APPLIKATIONSANLEITUNG



COMBIVERT F4-F V3.0



Schutzgebühr 40,- Euro

Art.Nr.: 00.F4.FDA-K300

Stand 10/02

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

1. Einführung	Dieses Kapitel soll schnellen Zugriff auf die gesuchten Informationen geben. Es besteht aus Inhaltsverzeichnis und Vorwort
2. Überblick	Hier wird der Umrichter und seine Merkmale, Einsatzbedingungen und Verwendungszweck beschrieben.
3. Hardware	Beschreibung der Hardware, Technische Daten des Umrichters, sowie Anschluß von Leistungs- und Steuerklemmen.
4. Bedienung	Die grundlegende Bedienung des KEB COMBIVERT, wie Passworteingabe, Parameter- und Satzanwahl.
5. Parameter	Eine Auflistung sämtlicher Parameter sortiert nach Parametergruppen. Die Parameterbeschreibung umfasst Adressen, Wertebereiche und Verweise in welchen Funktionen sie verwendet werden.
6. Funktionen	In diesem Kapitel sind sämtliche Umrichterfunktionen mit ihren jeweiligen Parametern zusammengefasst, um die Programmierung einfacher zu gestalten.
7. Inbetriebnahme	Leistet Hilfestellung bei der Erstinbetriebnahme und zeigt Möglichkeiten und Techniken zur Optimierung eines Antriebes.
8. Sonderbetriebsart	Beschreibt besondere Betriebsarten, wie z.B DC-Kopplung
9. Störungshilfe	Fehlervermeidung, Auswerten von Fehlermeldungen und Behebung der Ursachen.
10. Projektierung	Übersicht über die mögliche Einbindung in bestehende Vernetzungen; Adress- und Wertetabelle zur Implementierung in eigene Protokolle
11. Netzwerkbetrieb	Übersicht über die mögliche Einbindung des KEB COMBIVERT in bestehende Vernetzungen.
12. Applikationen	In diesem Kapitel stehen Beschreibungen einiger Applikationen, die als Anregungen oder Hilfe zur Lösung eigener Einsatzfälle dienen sollen.
13. Anhang	Alles was nirgendwo hinpasste oder uns hinterher eingefallen ist.



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



1. Einführung

1.1 Allgemeines

1.1.1 Inhaltsverzeichnis

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



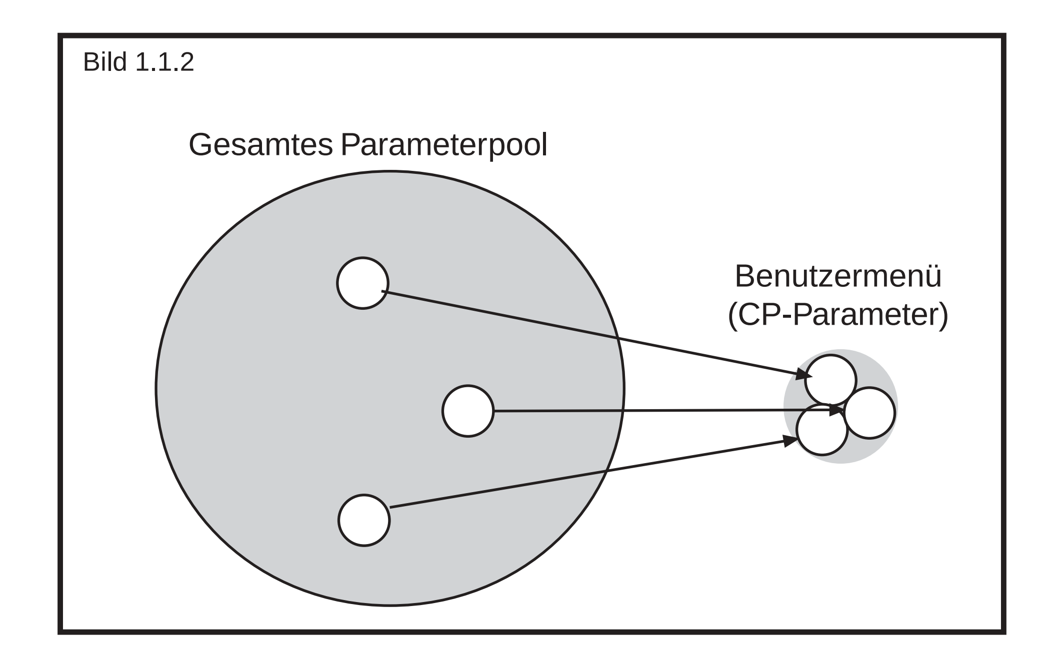
1.1.2 Vorwort

Wer soll das bloß lesen?
Alle, die mit der Entwicklung und Konstruktion von Applikationen betraut sind. Wer die umfangreichen Programmiermöglichkeiten des COMBIVERT kennt, kann schon in der Planungsphase einer Maschine an externen Steuerungen und aufwendigen Verkabelungen einsparen, indem das Gerät als aktives Steuerelement genutzt wird. Diese Anleitung dient **nicht** als Ersatz für die gerätebegleitende Dokumentation, sondern nur als Ergänzung.

1000 und eine Applikation...
mit möglichst einem Gerät. Wer kennt diese Forderung nicht aus Einkauf, Produktion oder Service. Wir haben diese Forderungen ernst genommen und eine Baureihe mit einer offenen Programmierung geschaffen, die per PC, Chipkarte oder von Hand an die geforderte Applikation angepasst werden kann.

Das kann doch keiner bedienen...
könnten Skeptiker kritisieren. Doch auch dazu haben wir eine Lösung gefunden. Wenn die Entwicklungsphase einer Maschine abgeschlossen ist, werden i.d.R. nur noch wenige oder gar keine Verstellmöglichkeiten am Umrichter gebraucht. Warum sollen dann noch alle sichtbar sein? Gesagt - getan, durch die Definition eines eigenen Menüs sind nur noch ausgewählte Parameter sichtbar. Das vereinfacht das Handling, die Endverbraucher-Dokumentation und die Betriebssicherheit durch unbefugten Zugriff (siehe Bild 1.1.2).

Bild 1.1.2



Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

2. Überblick

2.1 Produktbeschreibung

2.1.1 Leistungsmerkmale des KEB COMBIVERT F4-F

KEB COMBIVERT F4-F

- Prog. Bedienermenue
- 8 Parametersätze
- 17 Parametergruppen
- 1 prog. Relaisausgang
- Software Ein-/Ausgänge
- 7 prog. digitale Eingänge
- 2 prog. analoge Eingänge
- 2 prog. digitale Ausgänge
- 2 prog. analoge Ausgänge
- Prog. Filter für Analog- und Digitaleingänge
- Einstellb. Verschliff der Rampen
- Betriebsstundenzähler
- Schutzeinrichtungen
- Feldorientierte Regelung
- Hardwarestromregelung
- Inkrementalgebernachbildung
- Automatische Reglereinstellung
- Jogging-Funktion (prog.)
- Positioniersteuerung
- Synchronlauf

2.1.2 Funktionsprinzip

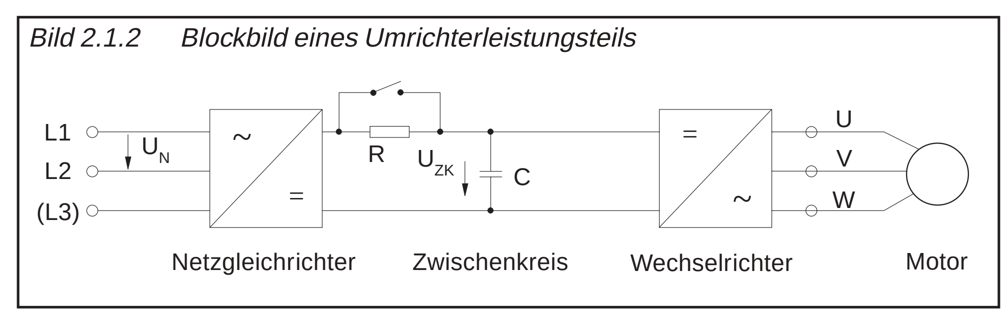
Grundsätzlich besteht das Leistungsteil eines Frequenzumrichters aus einem Netzgleichrichter, dem Gleichspannungszwischenkreis und einem Wechselrichter im Ausgang. Der Netzgleichrichter besteht aus einer ein- oder dreiphasigen Brückenschaltung, wobei die einphasige Ausführung nur auf kleine Leistungen beschränkt ist. Seine Aufgabe ist es, die Wechselspannung des Netzes in eine Gleichspannung umzuwandeln, die durch den Zwischenkreiskondensator geglättet wird, so daß im Idealfall (Umrichter unbelastet) der Zwischenkreis auf eine Spannung von $U_{ZK} = \sqrt{2} \cdot U_N$ aufgeladen ist.

Da beim Aufladen des Zwischenkreiskondensators kurzzeitig sehr hohe Ströme fließen, die zur Auslösung der Eingangssicherungen oder sogar zur Zerstörung des Netzgleichrichters führen würden, muß der Ladestrom auf ein zulässiges Maß begrenzt werden. Man erreicht dies durch einen Einschaltstrom-Begrenzungswiderstand in Reihe zum Kondensator, der nach erfolgter Aufladung des Kondensators z. B. durch ein Relais oder Thyristor überbrückt wird und somit nur beim Einschalten des Umrichters aktiv ist.

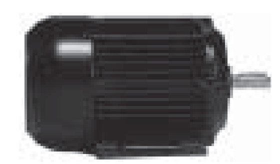
Da zur Glättung der Zwischenkreisspannung eine große Kapazität erforderlich ist, führt der Kondensator nach der Trennung des Umrichters vom Netz noch für einige Zeit eine hohe Spannung.

Die eigentliche Aufgabe des Frequenzumrichters, eine nach Frequenz und Amplitude variable Ausgangsspannung zur Regelung/Steuerung eines Drehstrommotors zu erzeugen, übernimmt der Wechselrichter am Ausgang. Er stellt eine 3-phasige Ausgangsspannung nach dem Prinzip der Pulsweitenmodulation zur Verfügung, die am Drehstromasynchronmotor einen sinusförmigen Strom erzeugt.

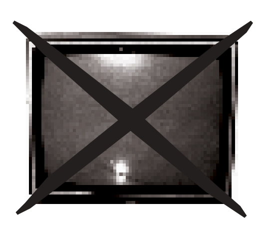
Bild 2.1.2 Blockbild eines Umrichterleistungsteils



2.1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung



Der KEB COMBIVERT ist ein Frequenzumrichter mit Gleichspannungszwischenkreis. Er arbeitet nach dem Prinzip der Pulsweitenmodulation und dient ausschließlich zur stufenlosen Drehzahlregelung/-steuerung von Drehstrommotoren.
Er wurde unter Beachtung der einschlägigen Sicherheitsnormen entwickelt und unter höchsten Anforderungen an die Qualität gefertigt. Vorraussetzung für einen einwandfreien Betrieb ist die funktionsgerechte Projektierung des Antriebes und setzt sachgerechten Transport und Lagerung, sowie sorgfältige Montage und Anschluß vorraus.



Der Betrieb anderer elektrischer Verbraucher ist untersagt und kann zur Zerstörung der Geräte, sowie daraus resultierende Folgeschäden führen.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



2.1.4 Typenschlüssel

Artikelnummer

15.F4.F1G–3440

Stelle	Bedeutung	Werte
0	Optionen	0 = Standard
4	Taktfrequenz	4 = 8 kHz 8 = 16 kHz
4	Anschlußspannung	2 = 230 V-Klasse 4 = 400 V-Klasse
3	Eingangskennung	1 = 1-phasig 2 = DC 3 = 3-phasig 4 = Sonder- / Kundenversion * 5 = Sonder- / Kundenversion *
G	Gehäuseausführung	D, E, G, H, R, U
1	Zubehör	0 = ohne 1 = Bremstransistor 2 = Filter 3 = Filter und Bremstransistor
F	eingesetzte Steuerung	F = Feldorientierte Regelung
F4	Baureihe	F4
15	Gerätegröße	07...23

*) Bei Kunden- oder Sonderversionen weichen die letzten 4 Stellen vom obigen Schlüssel ab.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

2.1.5 Dimensionierungshinweise

! Der KEB COMBIVERT F4-F ist generell auf den Motornennstrom auszulegen. Abhängig von der Applikation sollte der Ausgangsnennstrom des Umrichters um Faktor 1...2 größer als der Motornennstrom dimensioniert werden. Bei Spezialmotoren setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

Aufstellhöhe max. 2000 m. Bei Aufstellhöhen über 1000 m ist eine Leistungsreduzierung von 1% pro 100m zu berücksichtigen.

2.1.6 Gerätegrößen 230V-Klasse

Gerätegröße	**07**		**12**		**13**	**14**	**15**	**16**
Ausgangsnennleistung [kVA]	1,6		6,6		8,3	11	17	23
Max.Motornennleistung [kW]	0,75		4		5,5	7,5	11	15
Ausgangsnennstrom [A]	4		16,5		24	33	48	66
Max. Kurzzeitgrenzstrom [A]	7,2		24,8		36,5	49,5	72	99
OC-Auslösestrom [A]	8,8		29,7		43	59	88	119
Eingangsnennstrom [A]	8	4,4	33	18,1	26,5	36	53	73
Gehäusegröße	**D**	**D**	**E**	**E**	**G**	**G**	**H**	**H**
Nennschaltfrequenz [kHz]	16		8		16	16	16	16
Max. Schaltfrequenz [kHz]	16		8		16	16	16	16
Verlustleistung bei Nennbetrieb [W]	65		210		220	280	430	550
Stillstandsdauerstrom bei 8kHz [A]	-	-	16,5		19	-	-	-
Stillstandsdauerstrom bei 16kHz [A]	-	-	-	-	8,6	-	-	-
Max. Kühlkörpertemperatur T_{OH} [°C]	85		73		90	90	90	90
Max. zul. Netzsicherung (träge) [A]	20	10	35	25	35	50	80	80
Leitungsquerschnitt [mm²]	2,5	1,5	6	4	6	10	25	25
Min. Bremswiderstand [1] [Ω]	56		21		16	13	5,6	5,6
Typ. Bremswiderstand [1] [Ω]	100		28		22	16	13,6	8,8
Max. Bremsstrom [A]	7		19		29	29	70	70
Anzugsmoment Klemmleiste [Nm]	0,5		0,5		1,2			
Netzspannung [V]	180...260 +/-0 (230V Nennspannung)							
Netzphasen	1	3	1	3	3	3	3	3
Netzfrequenz [Hz]	50 / 60 +/- 2							
Ausgangsspannung [V]	3 x 0...U Netz							
Ausgangsfrequenz [Hz]	siehe Steuerkarte							
Motorleitungslänge geschirmt [m]	30	30	100					
Lagerungstemperatur [°C]	-25...70 °C							
Betriebstemperatur [°C]	-10...45 °C							
Bau- / Schutzart	IP20							
Relative Luftfeuchtigkeit	max. 95% ohne Betauung							
geprüft nach Produktnorm	EN 61800-3							
Klimakategorie	3K3 gemäß EN 50178							

1) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor (siehe „2.1.4 Typenschlüssel“).

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

2.1.7 Gerätegrößen 400V-Klasse (10-17)

Gerätegröße		**10**	**12**	**13**		**14**		**15**		**16**		**17**	
Ausgangsnennleistung	[kVA]	4	6,6	8,3		11		17		23		29	
Max.Motornennleistung	[kW]	2,2	4	5,5		7,5		11		15		18,5	
Ausgangsnennstrom	[A]	5,8	9,5	12		16,5		24		33		42	
Max. Kurzzeitgrenzstrom	[A]	10,4	17,1	21,6	18	29,7	24,8	36		49,5		63	
OC-Auslösestrom	[A]	12,7	20,9	26,4	21,6	36,3	29,7	43,2		59,4		75,6	
Eingangsnennstrom	[A]	6,4	10,5	13,2		18,1		26,5		36,5		46	
Gehäusegröße		**D**	**E**	**E**	**G**	**E**	**G**	**G**	**H**	**G**	**H**	**H**	**R**
Nennschaltfrequenz	[kHz]	8	16	16		8	16	8	16	8	16	8	16
Max. Schaltfrequenz	[kHz]	16	16	16		16	16	16	16	16	16	16	16
Verlustleistung bei Nennbetrieb	[W]	130	180	240	200	240	260	290	360	310	490	470	700
Stillstandsdauerstrom bei 8kHz	[A]	6,4	9,5	12	19	16,5	19	19	25	21,5	33	30	42
Stillstandsdauerstrom bei 16kHz	[A]	-	9,5	12	12	-	12	8,5	15	9,7	20	13,5	30
Max. KühlkörpertemperaturT_{OH}	[°C]	79	73	73	90	73	90	90		90		90	79
Max. zul. Netzsicherung (träge) [1]	[A]	10	20	20		25		35		50		63	
Leitungsquerschnitt	[mm²]	1,5	2,5	2,5		4		6		10		16	
Min. Bremswiderstand [2]	[Ω]	160	50	50	39	50	39		22	25	22	22	9
Typ. Bremswiderstand [2]	[Ω]	270	150	100		82		56		39		28	
Max. Bremsstrom	[A]		15	15	21	15	21	21	37	30	37	37	88
Anzugsmoment Klemmleiste	[Nm]				1,2	0,5	1,2	1,2	2,5	1,2	2,5	2,5	
Netzspannung [3]	[V]			305...500 +/-0 (400V Nennspannung) [1]									
Netzphasen				3									
Netzfrequenz	[Hz]			50 / 60 +/- 2									
Ausgangsspannung	[V]			3 x 0...U Netz									
Ausgangsfrequenz	[Hz]			siehe Steuerteil									
Motorleitungslänge geschirmt	[m]			100									
Lagerungstemperatur	[°C]			-25...70 °C									
Betriebstemperatur	[°C]			-10...45 °C									
Bau- / Schutzart				IP20									
Relative Luftfeuchtigkeit				max. 95% ohne Betauung									
Geprüft nach Produktnorm				EN 61800-3									
Klimakategorie		3K3 gemäß EN 50178											

1) Ab Gehäusegröße M sind Sicherungen vom Typ Ferra Z 6,6 URD xxx einzusetzen.
2) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor (siehe „2.1.4 Typenschlüssel“).
3) Bei Nennspannungen ≥460V den Nennstrom mit Faktor 0,86 multiplizieren
4) Diese Geräte können mit einem oder mehreren Bremsmodulen betrieben werden. Für weitere Infos setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Gerätegrößen 400V-Klasse (18-27)

Gerätegröße		18		19		20	21	22	
Ausgangsnennleistung	[kVA]	35		42		52	62	80	
Max.Motornennleistung	[kW]	22		30		37	45	55	
Ausgangsnennstrom	[A]	50		60		75	90	115	
Max. Kurzzeitgrenzstrom [1)]	[A]	75		90		112,5	135	172,5	
OC-Auslösestrom	[A]	90		108		135	162	207	
Eingangsnennstrom	[A]	55		66		83	100	127	
Gehäusegröße		**H**	**R**	**H**	**R**	**R**	**R**	**R**	**R**
Nennschaltfrequenz [2)]	[kHz]	8	16	4	8	8	4/8	4	8
Max. Schaltfrequenz	[kHz]	16	16	16	16	16	16	4	8
Verlustleistung bei Nennbetrieb	[W]	610	850	540	750	900	1100	1200	1500
Stillstandsdauerstrom bei 8kHz	[A]	45	50	-	60	75	90	-	115
Stillstandsdauerstrom bei 16kHz	[A]	20,3	40	-	27	33,7	40,5	-	-
Max. Kühlkörpertemperatur T_{OH}	[°C]	90							
Max. zul. Netzsicherung (träge)	[A]	80		80		100	160	160	
Leitungsquerschnitt	[mm²]	25		25		35	50	50	
Min. Bremswiderstand [3)]	[Ω]	13	9	13	9	9	9	8	
Typ. Bremswiderstand [3)]	[Ω]	20		15		12	10	8,6	
Max. Bremsstrom	[A]	63	88	63	88	88	88	88	
Überlastkennlinie (Seite 38)		1							
Anzugsmoment Klemmleiste	[Nm]	2,5	6	2,5	6				
Anschlußbild (Seite 18/19)		4	3	4	3	3	3	3	
Netzspannung [4)]	[V]	305…500 +/-0 (400V Nennspannung)							
Netzphasen		3							
Netzfrequenz	[Hz]	50 / 60 +/- 2							
Ausgangsspannung	[V]	3 x 0…U Netz							
Ausgangsfrequenz	[Hz]	siehe Steuerteil							
Motorleitungslänge geschirmt	[m]	100		100		50	50	50	
Lagerungstemperatur	[°C]	-25…70 °C							
Betriebstemperatur	[°C]	-10…45 °C							
Bau- / Schutzart		IP20							
Relative Luftfeuchtigkeit		max. 95% ohne Betauung							
EMV geprüft nach Produktnorm		EN 61800-3							
Klimakategorie		3K3 gemäß EN 50178							
Netzdrossel (s. Seite 27)	Nr.	28		29		30	31	32	
Motordrossel (s. Seite 33)	Nr.	28		29		30	31	32	
HF-Filterbausatz (ab Seite 29)	Nr.	17	20	17	20	20	22	22	
Sinusfilter (s. Seite 35)	Nr.	8		9		10	11	12	
Sinusfilter Plus (s. Seite 37)	Nr.	-	-	-	-	-	-	-	-

1) Ab Gehäusegröße M sind Sicherungen vom Typ Ferra Z 6,6 URD xxx einzusetzen.
2) Die Angabe gilt nur für Geräte mit internem Bremstransistor (siehe „2.1.4 Typenschlüssel").
3) Bei Nennspannungen ≥460V den Nennstrom mit Faktor 0,86 multiplizieren
4) Diese Geräte können mit einem oder mehreren Bremsmodulen betrieben werden. Für weitere Infos setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

23		24		25	26	27
104		125		145	173	208
75		90		110	132	160
150		180		210	250	300
225		270		262,5	312,5	375
270		324		315	375	450
165		198		231	275	330
R	**U**	**U**		**U**	**U**	**U**
2	8	4	8	4	4	2
2	16	4	8	4	4	2
1300	1900	2000	2400	2300	2800	3100
-	150	-	180	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
90						
200		315		315	400	450
95		95		95	120	150
6	5	4		2,7	2,7	2,7
6,7		5		4,3	3,8	3,3
133	160	200		200	200	200
1				2		
15				25		
3	3	3		3	3	3
305...500 +/-0 (400V Nennspannung)						
3						
50 / 60 +/- 2						
3 x 0...U Netz						
siehe Steuerteil						
50						
-25...70 °C						
-10...45 °C						
IP20						
max. 95% ohne Betauung						
EN 61800-3						
3K3 gemäß EN 50178						
33		34		35	36	37
33		34		35	36	37
23		24		24	26	26
-	33	34		35	36	37
-	-	-	-	-	-	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten





3. Hardware

3.1 Steuerteile

3.1.1 Übersicht

Gehäusegröße D - E

max. 31,5

maximale Breite der Stecker für X4 und X5 beachten

Optionaler Bedienoperator
mit 9-pol. Sub-D Buchse
Parametrierschnittstelle

X2
Klemmleiste
Anschluß Steuerklemmen

X5
9-pol. Sub-D Buchse
OPTION

X4
15-pol. Sub-D Buchse
Anschluß Inkrementalgeber

Gehäusegröße G - L

max. 31,5

maximale Breite der Stecker für X4 und X5 beachten

Optionaler Bedienoperator
mit 9-pol. Sub-D Buchse
Parametrierschnittstelle

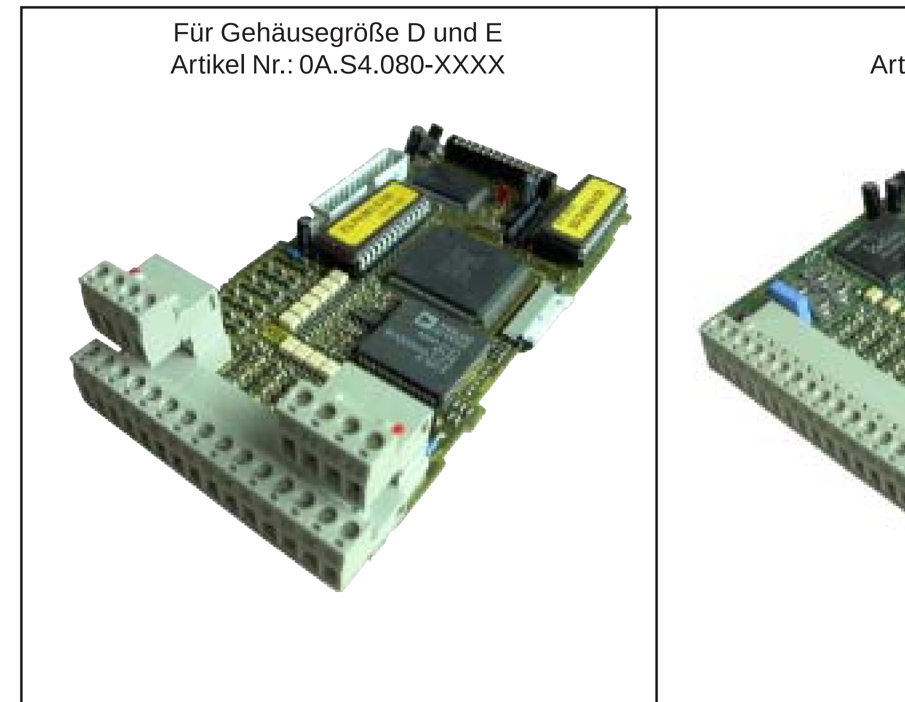
X5
9-pol. Sub-D Buchse
OPTION

X4
15-pol. Sub-D Buchse
Anschluß Inkrementalgeber

X2
Klemmleiste
Anschluß Steuerklemmen

3.1.2 Steuerkarten

Abhängig von der Gehäusegröße gibt es 2 Varianten der F4-F - Steuerkarte:

Für Gehäusegröße D und E Artikel Nr.: 0A.S4.080-XXXX	Ab Gehäusegröße G Artikel Nr.: 0C.F4.080-XXXX
	

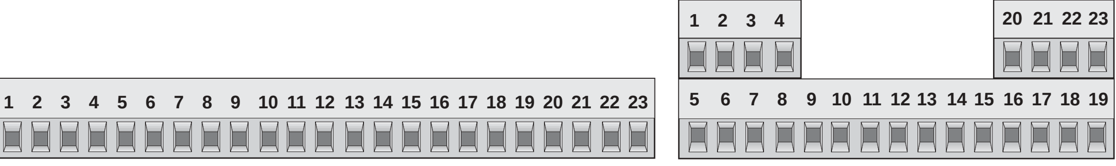
- 2 programmierbare Transistorausgänge
- 1 programmierbarer Relaisausgang
- 6 programmierbare digitale Eingänge
- 1 festeingestellter digitaler Eingang
- 2 Analogausgänge
- 2 Differenzspannungseingänge
- 2 Spannungsausgänge
- getrennte Versorgung

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten



3.1.3 Steuerklemmleiste X2

Ab Gehäusegröße G   Für Gehäusegröße D und E

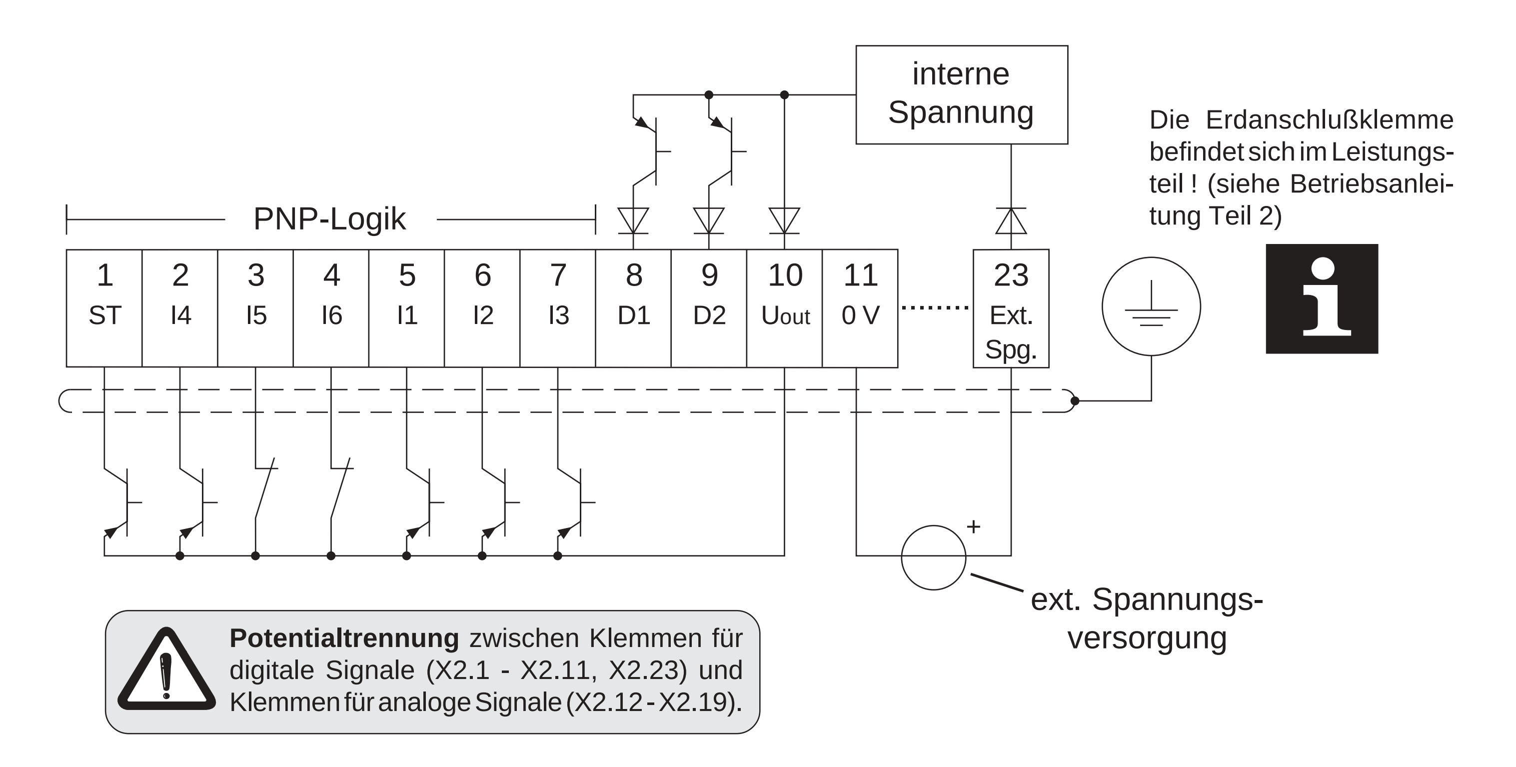


Kl.	Name	Funktion	
1 2 3 4 5 6 7	ST I4 I5 I6 I1 I2 I3	Reglerfreigabe Reset Drehrichtungsfreigabe/ Rechts[*1] Drehrichtungsfreigabe / Links[*1] Programmierbarer Eingang 1 (Jog-Drehzahl vorwärts [*1]) Programmierbarer Eingang 2 (Jog-Drehzahl rückwärts [*1]) Programmierbarer Eingang 3 (ext. Fehler [*1])	**digitale Eingänge** logisch 1: ± (12...30V) interner Eingangswiderstand: ca.2 kΩ Logik: PNP/NPN (prog. mit di.1) (*1) Werkseinstellung; den Klemmen können andere Funktionen zugeordnet werden. (s. Kapitel 6.3 „Digitale Ein- und Ausgänge“) Abtastzeit: 2ms
8 9	D1 D2	Digital Ausgang 1 (Out 1) Digital Ausgang 2 (Out 2)	programmierbare **PNP-Transistorausgänge** 14…30 V / max. 20 mA je Ausgang (s. Kapitel 6.3 „Digitale Ein- und Ausgänge“)
10 11	Uout 0V	Spannungsausgang Masse für Uout u. digitale Ein-/Ausgänge	**Spgs.ausgang** : vom Umrichter bereitgestellte Versorgungsspannung für digitale Ein-u. Ausgänge **Spg.:** je nach Leistungsteil und Belastung 16…30 V max.60 mA
12 13	CRF COM	+10 V Referenzspannung Analogmasse	**Spgs.ausgang** : +10V (+/-3%); max. 4 mA **Masse** für analoge Ein-/Ausgänge
14 15 16 17	REF 1 + REF 1 - REF 2 + REF 2 -	analoge Sollwertvorgabe **s. An.2 - An.5 (Kapitel 5.9)** prog. Analogeingang **s Par. An.8-An.11 (Kapitel 5.9)**	**Spannungsdifferenzeingänge** ±10 V / Auflösung: 12 Bit / Ri = 24 kΩ / 40 kΩ (s.nächste Seite) Stromeingänge können nur durch ext. Beschaltung mit Lastwiderstand realisiert werden (siehe Kapitel 6.2). Abtastzeit: 2ms / Bei schneller Sollwertvorgabe und Momentenregelung: 128µs
18 19	A1 A2	Analogausgang 1 Analogausgang 2	**Analogausgänge** Spannungsbereich: 0...±10V / Innenwiderstand: 100 Ω Auflösung: 10 bit (s. Kapitel 6.2 „Analoge Ausgänge“) Abtastzeit: 2ms
20 21 22	RLA RLB RLC	Ausgangsrelais (Out 3)	**Relais** geeignet für: 30 VDC / 1A (s. Kapitel 6.3 „Digitale Ein- und Ausgänge“)
23	Ext. Spg.	externe Versorgungsspannung	**externer Spgs.eingang : Bezugspotential 0V (X2.11)** Externe Versorgungsspannung für dig. Ein- und Ausgänge (nur notwendig falls die vom Umrichter bereitgestellte Spannung für eine überlagerte Steuerung oder für ext. Geber zu klein ist) und zur Versorgung der Steuerkarte bei abgeschaltetem Leistungsteil **(nicht bei allen Leistungsteilgrößen verfügbar)**.

! **Potentialtrennung zwischen Klemmen für digitale Signale (X2.1 - X2.11, X2.23) und Klemmen für analoge Signale (X2.12 - X2.19).**

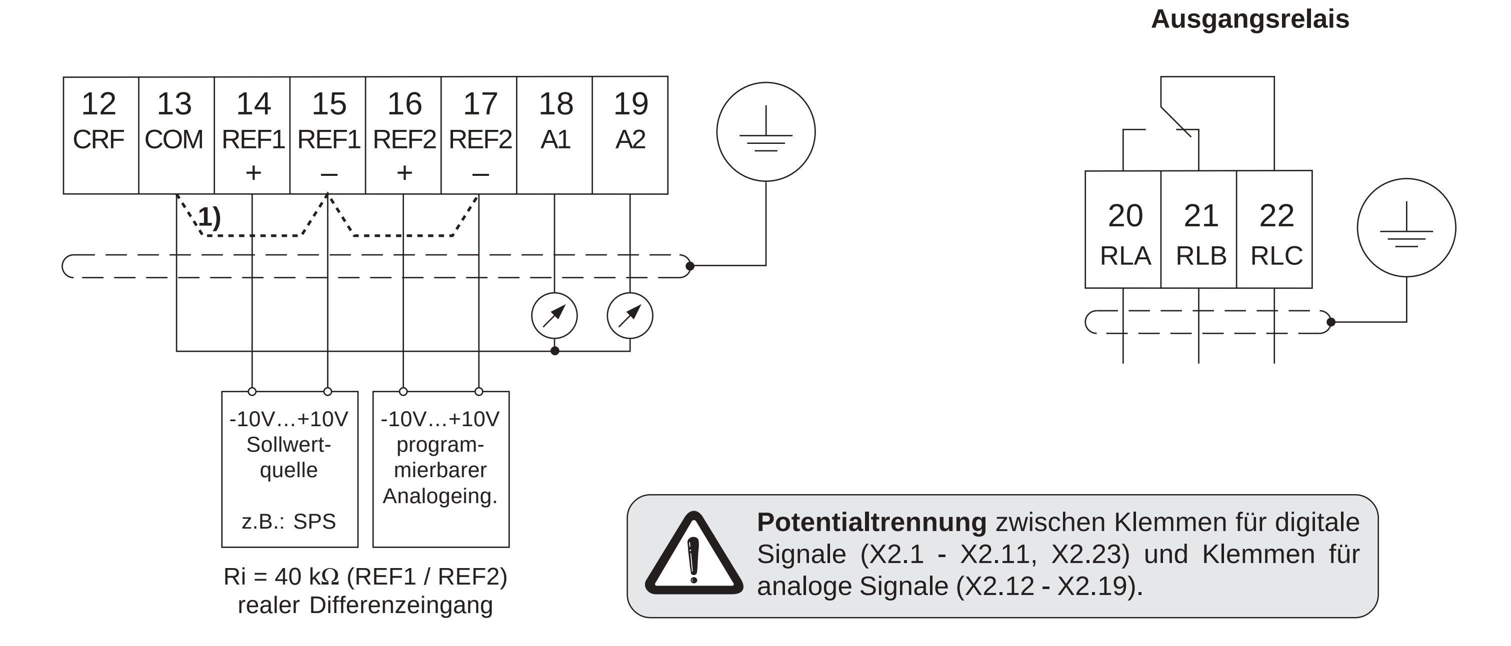
! **Drehrichtungsfreigabe und Drehmomentbegrenzung (prog. Funktion für Analogeingang 2 (Kl. X2.16 / X2.17) haben im Drive-Mode keine Funktion (siehe Kapitel 4.4).**

3.1.4 Beschaltung der digitalen Ein-/Ausgänge



Potentialtrennung zwischen Klemmen für digitale Signale (X2.1 - X2.11, X2.23) und Klemmen für analoge Signale (X2.12 - X2.19).

3.1.5 Beschaltung der analogen Ein-/Ausgänge



Ri = 40 kΩ (REF1 / REF2)
realer Differenzeingang

Potentialtrennung zwischen Klemmen für digitale Signale (X2.1 - X2.11, X2.23) und Klemmen für analoge Signale (X2.12 - X2.19).

1) Differenzeingang mit internem Bezugspotential (COM)
Ri = 24 kΩ (REF1 / REF2)

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten





© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

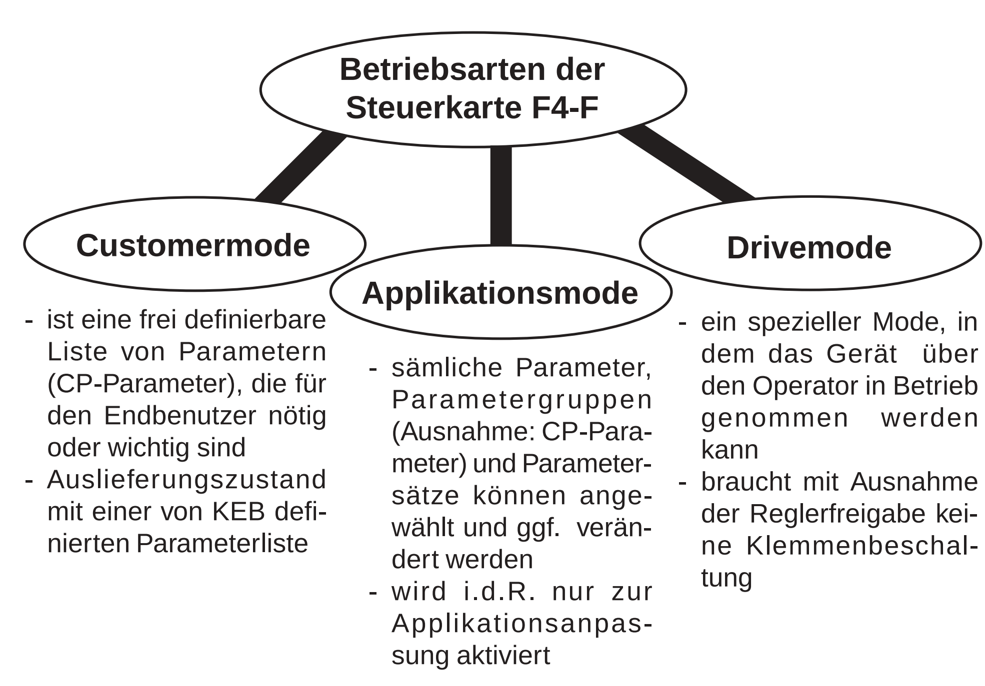
© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten



4. Bedienung
4.1 Grundlagen

Im vorliegenden Kapitel werden die Grundlagen vom Aufbau der Software, sowie die Bedienung des Gerätes erklärt.

Die Steuerkarte F4-F beinhaltet 3 Betriebsarten:



- ist eine frei definierbare Liste von Parametern (CP-Parameter), die für den Endbenutzer nötig oder wichtig sind
- Auslieferungszustand mit einer von KEB definierten Parameterliste

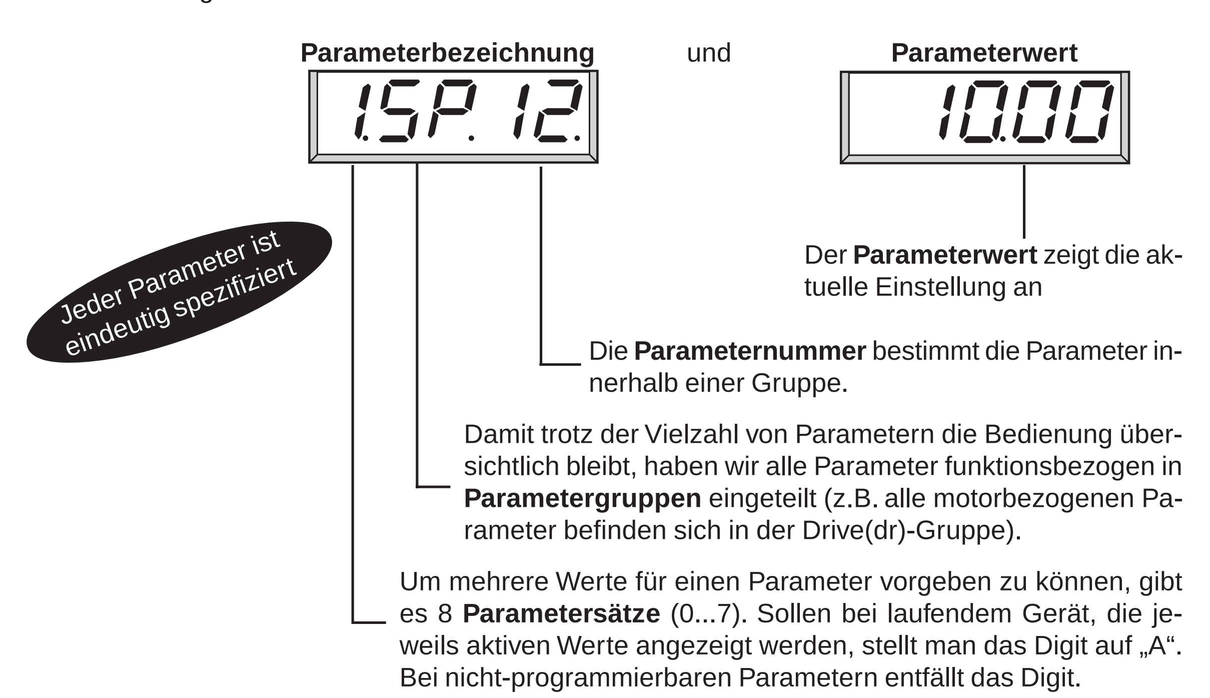
- sämliche Parameter, Parametergruppen (Ausnahme: CP-Parameter) und Parametersätze können angewählt und ggf. verändert werden
- wird i.d.R. nur zur Applikationsanpassung aktiviert

- ein spezieller Mode, in dem das Gerät über den Operator in Betrieb genommen werden kann
- braucht mit Ausnahme der Reglerfreigabe keine Klemmenbeschaltung

4.1.1 Parameter, Parametergruppen, Parametersätze

Was sind eigentlich Parameter, Parametergruppen und Parametersätze?

Parameter sind vom Bediener veränderbare Werte in einem Programm, die den Programmablauf beeinflussen. Ein Parameter besteht aus



Der **Parameterwert** zeigt die aktuelle Einstellung an

Die **Parameternummer** bestimmt die Parameter innerhalb einer Gruppe.

Damit trotz der Vielzahl von Parametern die Bedienung übersichtlich bleibt, haben wir alle Parameter funktionsbezogen in **Parametergruppen** eingeteilt (z.B. alle motorbezogenen Parameter befinden sich in der Drive(dr)-Gruppe).

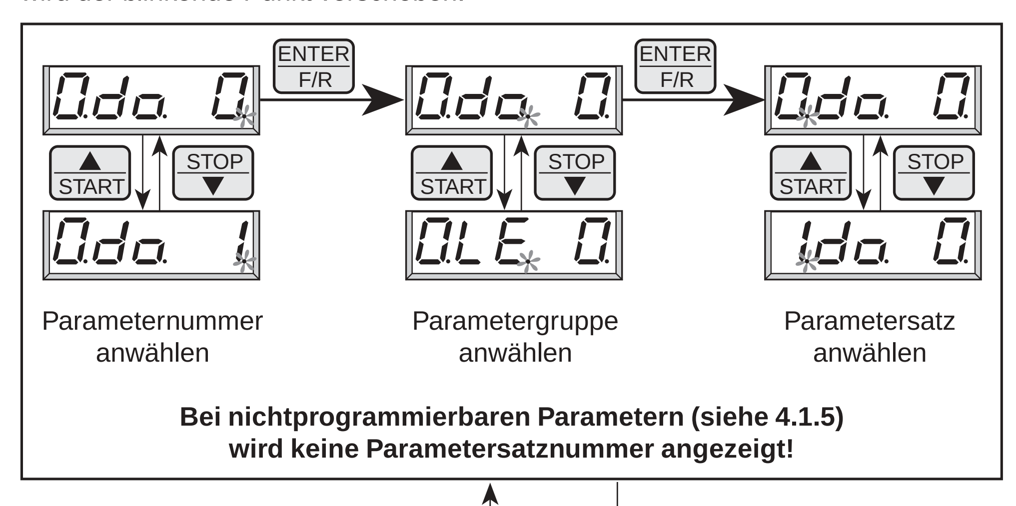
Um mehrere Werte für einen Parameter vorgeben zu können, gibt es 8 **Parametersätze** (0...7). Sollen bei laufendem Gerät, die jeweils aktiven Werte angezeigt werden, stellt man das Digit auf „A“. Bei nicht-programmierbaren Parametern entfällt das Digit.

Beispiel: Ein Förderband soll mit 3 verschiedenen Ganggeschwindigkeiten ausgerüstet werden.Für jeden „Gang“ wird ein Parametersatz programmiert, in dem die Gewindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung usw. individuell eingestellt werden kann.

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

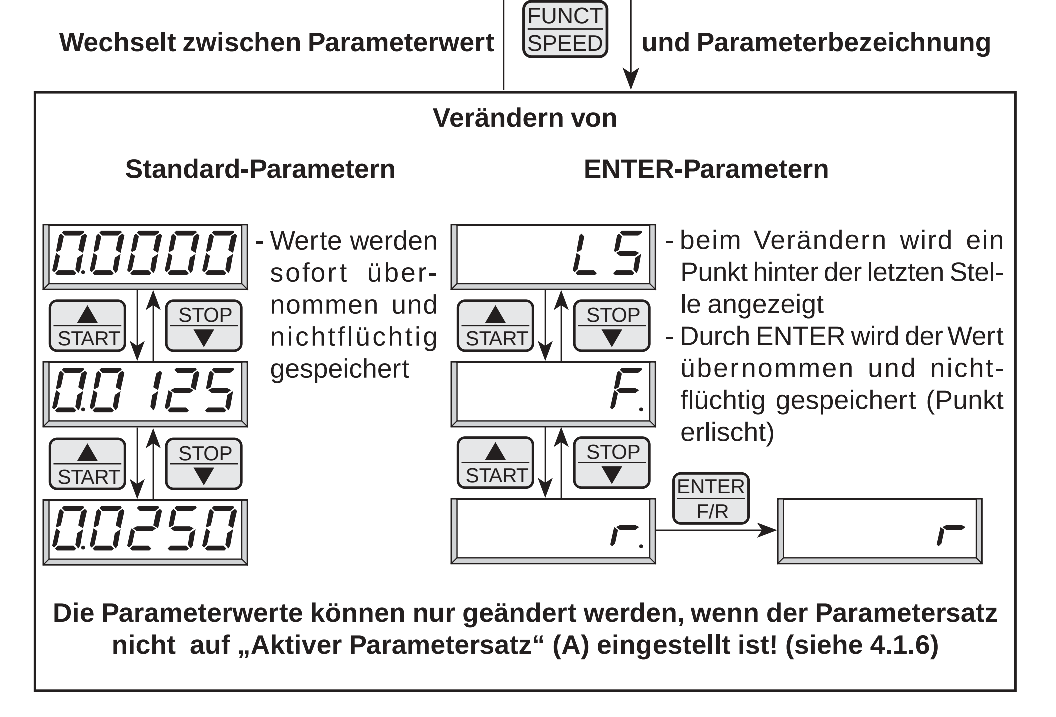
4.1.2 Anwahl eines Parameters

Der blinkende Punkt zeigt die veränderbare Stelle. Durch Drücken der ENTER-Taste wird der blinkende Punkt verschoben.





4.1.3 Einstellen von Parameterwerten



4.1.4 ENTER-Parameter

Bei einigen Parametern ist es nicht sinnvoll, daß die angewählten Werte sofort aktiv werden. Man nennt sie ENTER-Parameter, da sie erst nach Bestätigen mit der ENTER-Taste aktiv werden.

Beispiel: Bei digitaler Drehrichtungsvorgabe soll aus dem Stillstand (LS) die Drehrichtung Rückwärts (r) angewählt werden. Wie oben ersichtlich muß hierbei über Drehrichtung Vorwärts (F) geschaltet werden. Der Antrieb darf hier jedoch nicht loslaufen, sondern erst wenn Drehrichtung Rückwärts angewählt und mit ENTER bestätigt worden ist (Punkt erlischt).

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten



4.1.5 Nicht programmierbare Parameter

Bestimmte Parameter sind nicht programmierbar, da ihr Wert in allen Sätzen gleich sein muß (z.B. Busadresse oder Baudrate). Damit diese Parameter sofort erkennbar sind, fehlt in der Parameteridentifikation die Parametersatznummer. **Für alle nicht programmierbaren Parameter gilt unabhängig vom angewählten Parametersatz immer der gleiche Wert!**

4.1.6 Rücksetzen von Fehlermeldungen

Tritt während des Betriebes eine Störung auf, so wird die aktuelle Anzeige durch eine blinkende Fehlermeldung überschrieben. Die Fehlermeldung kann durch Drücken der ENTER-Taste gelöscht werden, so daß wieder der ursprüngliche Wert in der Anzeige steht.
Achtung! Das Rücksetzen der Fehlermeldung durch ENTER ist kein Fehlerreset, d.h. der Fehlerstatus im Umrichter wird nicht zurückgesetzt. Dadurch ist es möglich, vor dem Fehlerreset Einstellungen zu korrigieren. Ein Fehlerreset ist nur durch die Resetklemme oder Reglerfreigabe möglich (siehe Kapitel 6.3.1 „Kurzbeschreibung digitale Eingänge“).

4

4.1.7 Rücksetzen von Spitzenwerten

Um Rückschlüsse auf das Betriebsverhalten eines Antriebes ziehen zu können, gibt es Parameter, die Spitzenwerte anzeigen. Spitzenwert heißt, daß der höchste gemessene Wert für die Einschaltdauer des Umrichters gespeichert wird (Schleppzeigerprinzip). Durch ▲ oder ▼ wird der Spitzenwert gelöscht und in der Anzeige erscheint der aktuell gemessene Wert.

4.1.8 Quittieren von Rückmeldungen

Um die korrekte Ausführung einer Aktion zu überwachen, senden einige Parameter eine Rückmeldung. Z. B. zeigt die Anzeige nach Kopieren eines Satzes „PASS“, um anzuzeigen, daß die Aktion fehlerfrei abgeschlossen wurde. Diese Rückmeldungen müssen mit ENTER quittiert werden.

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 1998 Alle Rechte vorbehalten





© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten



4.2 Passwortstruktur

Der KEB COMBIVERT ist mit einem umfassenden Passwortschutz ausgerüstet. Mit den einzelnen Passwörter kann man

- **die Betriebsart wechseln**
- **einen Schreibschutz setzen**
- **den Servicemode aktivieren**
- **in den Drive-Mode schalten**

Das Passwort kann abhängig von der aktuellen Betriebsart in folgende Parameter eingegeben werden:



wenn der CP-Mode aktiviert ist



wenn der Applikationsmode aktiviert ist

4.2.1 Passwortebenen

Der Parameterwert der obigen Parameter zeigt die aktuelle Passwortebene. Folgende Anzeigen sind möglich:



CP - read only

Nur die Customer Parametergruppe ist sichtbar, bis auf CP. 0 sind alle Parameter im Nur-Lese-Status (siehe Kapitel 4.3).



CP - on

Nur die Customer Parametergruppe ist sichtbar. Alle Parameter können verändert werden.



CP - Service

Wie CP-on, jedoch wird die Parameteridentifikation gemäß ihrem Ursprungsparameter angezeigt (siehe Kapitel 4.3)



Applikation

Alle Applikationsparameter sind sichtbar und können verändert werden. Die CP-Parameter sind nicht sichtbar.

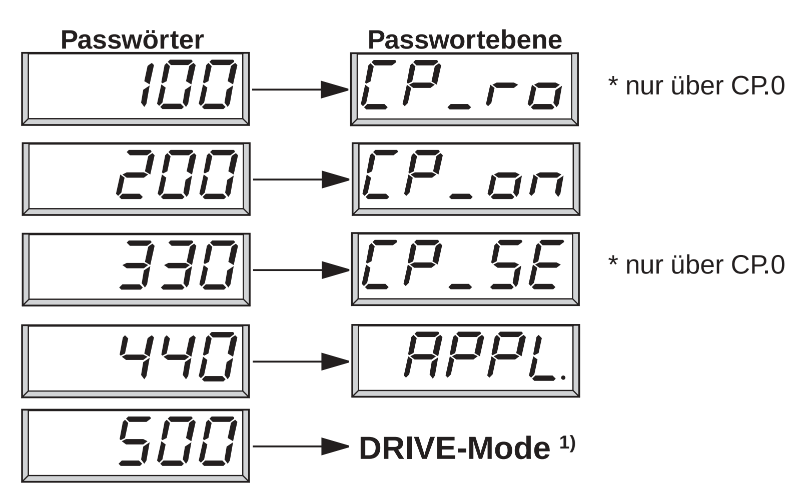
Drive-Modus

Der Drive-Mode ist eine besondere Betriebsart, bei der das Gerät über den Operator in Betrieb genommen werden kann (siehe Kapitel 4.4).

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

4.2.2 Passwörter

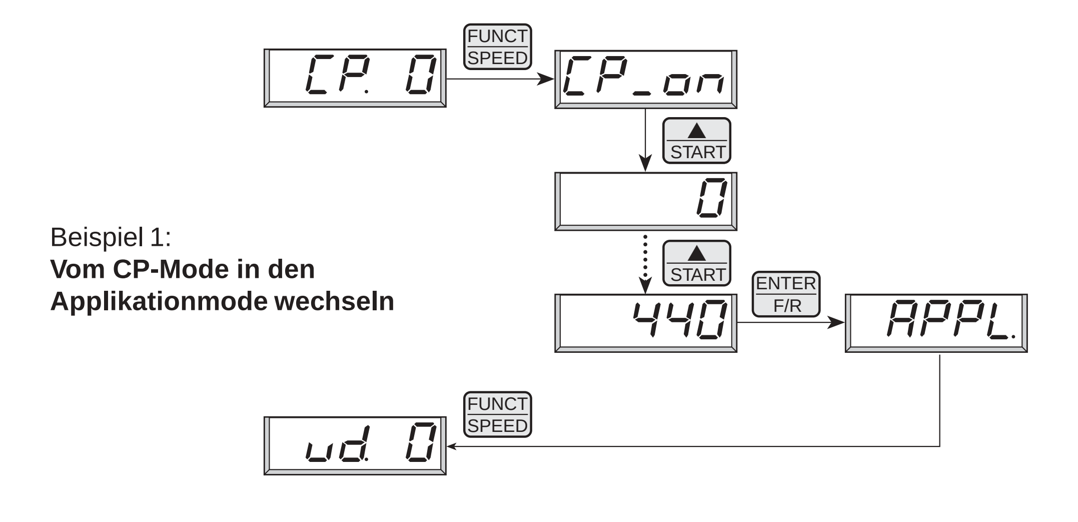
Durch Anwahl eines der folgenden Passwörter über CP.0 bzw. ud.1, kann in die jeweilige Passwortebene gewechselt werden:



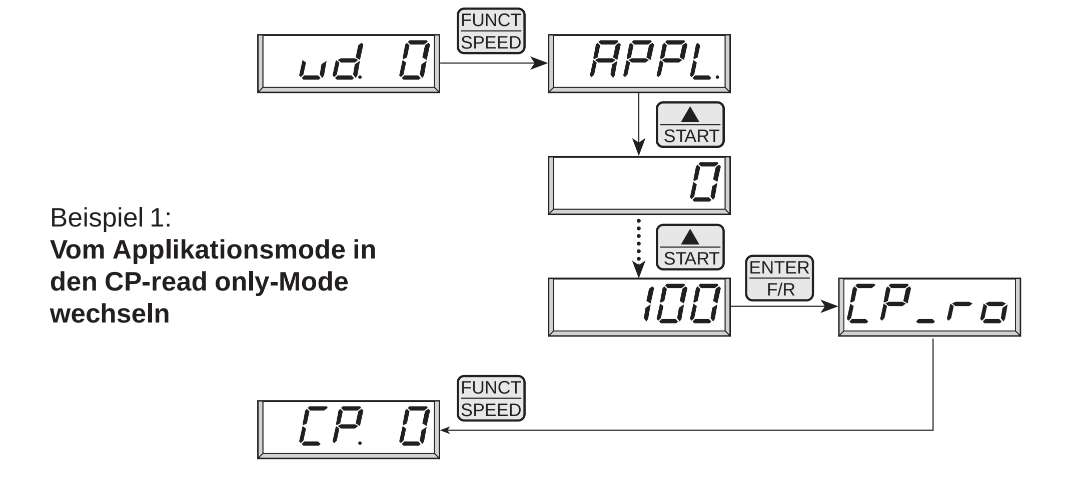
1) Zum Beenden des Drive-Mode ENTER + FUNCT für ca. 3 Sek. gedrückt halten (siehe Kapitel 4.4).

4.2.3 Ändern der Passwortebene

Beispiel 1:
Vom CP-Mode in den Applikationmode wechseln



Beispiel 1:
Vom Applikationsmode in den CP-read only-Mode wechseln



© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten





© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

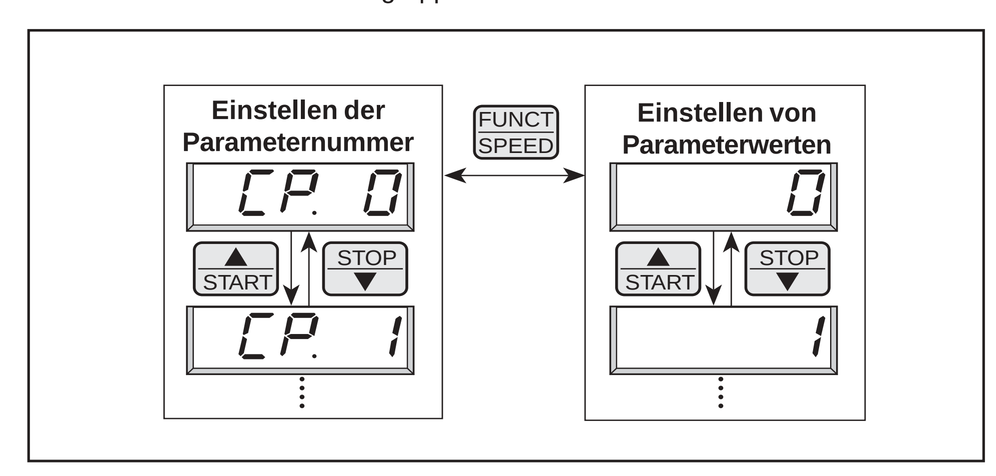
4.3 CP-Parameter

Die Customer-Parameter (CP) sind eine besondere Gruppe von Parametern. Sie können, bis auf CP.0 (Passworteingabe), vom Anwender selbst definiert werden. Die im folgenden beschriebenen Parameter sind im Auslieferungszustand eingestellt.

Vorteile daraus:
- bedienerfreundlich für den Endkunden
- kritische Parameter sind vor Fehlbedienung geschützt
- geringe Dokumentationskosten beim Maschinenbauer

4.3.1 Bedienung im CP-Mode

Im CP-Mode vereinfacht sich die Bedienung gegenüber dem Applikationmode, weil Parametersatz- und Parametergruppenanwahl entfallen.



4.3.2 Werkseinstellung

In der folgenden Auflistung sehen Sie die von uns vordefinierte CP-Parametergruppe. Die Festlegung der CP-Parameter erfolgt in den User-Definition-Parametern (ud). Wie Sie Ihre eigene Parametergruppe definieren können, erfahren Sie in Kapitel 6.12 „CP-Parameter definieren“.

Parameter-nummer	Parameterbezeichnung		Einstellbereich		Auflösung		Werkseinstellung	
CP.0	Passworteingabe		0…9999		1		–	
CP.1	Istdrehzahlanzeige	1)	–		0,5	min^{-1}	–	
CP.2	Statusanzeige		–		–		–	
CP.3	Motorscheinstrom	1)	–		0,1	A	–	
CP.4	max. Motorscheinstrom	1)	–		0,1	A	–	
CP.5	aktuelles Drehmoment	1)	–		0,1	Nm	–	
CP.6	Solldrehzahlanzeige	1)	–		0,5	min^{-1}	–	
CP.7	Beschleunigungszeit		0…320	s	0,01	s	2,0	s
CP.8	Verzögerungszeit		0…320	s	0,01	s	2,0	s
CP.9	Drehmomentgrenze	2)	0…5 x M_N	Nm	0,1	Nm	größenabhängig	
CP.10	max. Solldrehzahl		0…14.000	min^{-1}	0,5	min^{-1}	2100	min^{-1}
CP.11	Jog-Drehzahl		0…14.000	min^{-1}	0,5	min^{-1}	100	min^{-1}
CP.12	P-Faktor Drehzahlregler		0…65535		1		400	
CP.13	I-Faktor Drehzahlregler		0…65535		1		200	
CP.14	Strichzahl Inkrementalgeber		256…10000		1		2500	
CP.15	Verhalten bei externem Fehler		0…6		1		0	
CP.16	Offset REF 1		-100…+100	%	0,1	%	0	%
CP.17	Nullpunkthysterese REF 1		0…10	%	0,1	%	0,2	%
CP.18	Funktion Ausgang A1		0…10		1		1	
CP.19	Verstärkung Ausgang A1		-20…+20		0,01		1	
CP.20	Verstärkung Ausgang A2		-20…+20		0,01		1	
CP.21	Schaltbedingung Ausgang D1		0…33		1		20	
CP.22	Schaltbedingung Ausgang D2		0…33		1		18	
CP.23	Drehmomentpegel Ausgang D1	1)	0…2000	Nm	0,1	Nm	0	Nm
CP.24	Drehzahlpegel Ausgang D2	1)	0…14.000	min^{-1}	0,5	min^{-1}	0	min^{-1}
CP.25	Motornennleistung	2)	0,01...75	kW	0,01	kW	größenabhängig	
CP.26	Motornenndrehzahl	2)	100…14.000	min^{-1}	1	min^{-1}	größenabhängig	
CP.27	Motornennstrom	2)	0,1...50	A	0,1	A	größenabhängig	
CP.28	Motornennfrequenz		20...300	Hz	1	Hz	größenabhängig	
CP.29	Motornennleistungsfaktor cos (Phi)	2)	0,05...1		0,01		größenabhängig	
CP.30	Motornennspannung		100...400	V	1	V	400	V
CP.31	Motoranpassung		0...2		1		0	
CP.32	Regelung Ein/Aus		0...1		1		0	
CP.33	Boost		0...25,5	%	0,1	%	2	%
CP.34	Drehrichtungstausch Inkrementalgeber 1		0...1		1		0	
CP.35	Reaktion auf Endschalter		0...6		1		6	
CP.36	Funktion 2. Analogeingang		0...6		1		0	

1) Mit Auflösung ist die programminterne Auflösung der Parameter gemeint.
Die Genauigkeit der Erfassung / Berechnung der Parameterwerte kann schlechter als die Auflösung sein.

2) Für größenabhängige Parameterwerte siehe Tabelle auf Seite 4.3.23 in diesem Abschnitt !



Aufgrund von Meß- und Berechnungsungenauigkeiten sind Toleranzen bei den Strom- und Momentenanzeigen sowie bei den Schaltleveln und Begrenzungen zu berücksichtigen. Die angegebenen Toleranzen (siehe Parameterbeschreibung) sind bezogen auf die zugehörigen Maximalwerte bei einer Dimensionierung KEB COMBIVERT **:** Motor = 1 **:** 1.
In Abhängigkeit der Daten des Motorenherstellers sind durch übliche Typenstreuungen der Motoren sowie Temperaturdriften größere Toleranzen bei den Momentenanzeigen möglich.

4.3.3 Beschreibung der CP-Parameter

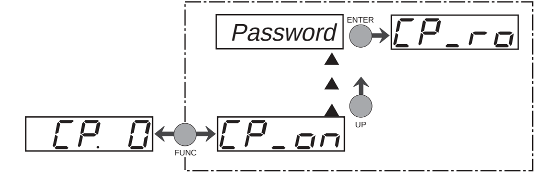
Im folgenden Abschnitt werden die voreingestellten CP-Parameter beschrieben.

Passworteingabe

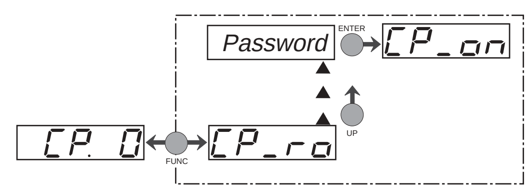


Die CP-Parameter sind bei Lieferung ohne Passwortschutz, d.h. alle veränderbaren Parameter lassen sich verstellen. Nach der Parametrierung kann das Gerät gegen unberechtigten Zugang verriegelt werden. Der eingestellte Mode wird gespeichert.

Verriegeln der CP-Parameter



Freigeben der CP-Parameter



Istdrehzahlanzeige



Anzeige der aktuellen Motordrehzahl (Inkrementalgeber).
Für einen korrekten Anzeigewert die Einstellung der Strichzahl (CP.14) und der Drehrichtung (CP.34) des Inkrementalgebers beachten!

Beispiele:

Anzeige	Drehrichtung	aktuelle Motordrehzahl	Auflösung der Anzeige
1837.5	"vorwärts" (Rechtslauf)	1837,5 min^{-1}	0,5 min^{-1}
- 1837	"rückwärts" (Linkslauf)	1837,0 min^{-1} oder 1837,5 min^{-1}	1 min^{-1} (Die interne Auflösung der Drehzahl beträgt weiterhin 0,5 min^{-1})

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Statusanzeige

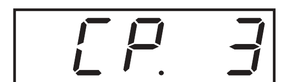


Die Statusanzeige zeigt den aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters an. Mögliche Anzeigen und ihre Bedeutungen sind:
(Weitere Statusmeldungen siehe Kapitel 6.1.4)

Anzeige	Bezeichnung	Bedeutung
noP	**no Operation**	– Reglerfreigabe (Klemme X2.1) nicht aktiviert – Modulation abgeschaltet – Ausgangsspannung = 0 V/Antrieb führungslos
FAcc	**Forward Acceleration**	Beschleunigungsrampe; Drehrichtung vorwärts
FdEc	**Forward deceleration**	Verzögerungsrampe; Drehrichtung vorwärts
r.Acc	**reverse Acceleration**	Beschleunigungsrampe; Drehrichtung rückwärts
r.dEc	**reverse deceleration**	Verzögerungsrampe; Drehrichtung rückwärts
Fcon	**Forward constant**	Konstantlauf; Drehrichtung vorwärts
rcon	**reverse constant**	Konstantlauf; Drehrichtung rückwärts
bbL	**Base-Block Time**	Die Base-Block-Time (Motorentregungszeit) läuft ab. Die Endstufentransistoren sind gesperrt.
A. EF	**external fault**	An Klemme X2.7 liegt das Signal für einen externen Fehler an. **Die Reaktion des Antriebs auf externe Fehler wird mit Parameter CP.15 eingestellt.**
A.PrF	**Prohibited rotation forward**	Drehrichtungsfreigabe an Klemme X2.3 fehlt: Antrieb läuft bei positivem Sollwert nicht an bzw. verzögert bis Stillstand. **siehe auch Parameter CP.35**
A.Prr	**Prohibited rotation reverse**	Drehrichtungsfreigabe an Klemme X2.4 fehlt: Antrieb läuft bei negativem Sollwert nicht an bzw. verzögert bis Stillstand. **siehe auch Parameter CP.35**

Abnormal Stopping (A.EF, A.PrF, A.Prr)

Motorscheinstrom



Anzeige des aktuellen Motorscheinstroms in Ampere.

Auflösung: 0,1 A

max. Toleranz: ca. ±10 %

Motorscheinstrom Spitzenwert



Anzeige des maximalen Motorscheinstroms, der während des Betriebes gemessen wurde. Die Anzeige erfolgt in Ampere.
Mit **UP** (▲) oder **DOWN** (▼) kann der Spitzenwert bei eingeschaltetem Gerät zurückgesetzt werden. Abschalten des Gerätes löscht den Spitzenwert.

Auflösung: 0,1 A

max. Toleranz: ca. ±10 %

aktuelles Drehmoment



Anzeige des aktuellen Drehmoments in Newtonmeter. Im gesteuerten Betrieb (CP.32=0) wird immer der Wert 0 angezeigt.

Auflösung: 0,1 Nm
max. Toleranz: ca. ±30 % im Grunddrehzahlbereich (s. Seite 4.3.4)
(Im Feldschwächbereich sind größere Toleranzen möglich)

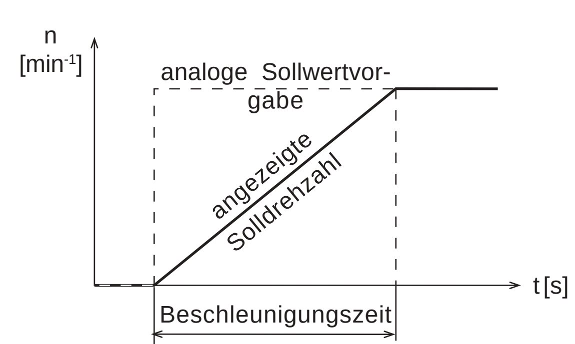
Solldrehzahlanzeige



Anzeige der vorgegebenen Solldrehzahl am Ausgang des Rampengeneratos in min^{-1}. Bei abgeschalteter Modulation wird der Sollwert 0 min^{-1} angezeigt.

Auflösung: 0,5 min^{-1}

positive Drehzahl: Drehrichtung "vorwärts" (Rechtslauf)
negative Drehzahl: Drehrichtung "rückwärts" (Linkslauf)

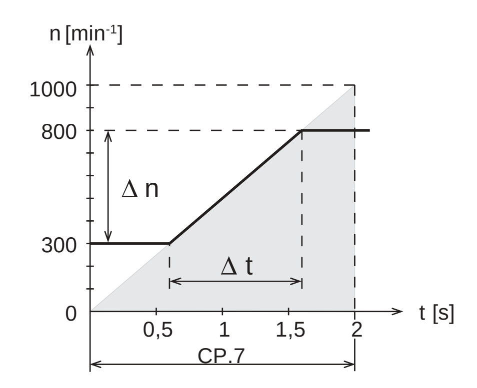


Beschleunigungszeit



Der Parameter legt die benötigte Zeit fest, um von 0 auf 1000 min^{-1} zu beschleunigen. Die tatsächliche Beschleunigungszeit verhält sich proportional zur Drehzahländerung (Δn).

Einstellbereich:	0…320	s
Auflösung:	0,01	s
Werkseinstellung:	2,0	s
Kundeneinstellung:	______	s



Δ n Drehzahländerung
Δ t Beschleunigungszeit für Δ n

$$CP.7 = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000\ min^{-1}$$

Beispiel:
Der Antrieb soll von 300 min^{-1} auf 800 min^{-1} in **1 s** beschleunigen.

Δ n = 800 min^{-1} - 300 min^{-1} = **500 min^{-1}**
Δ t = **1 s**

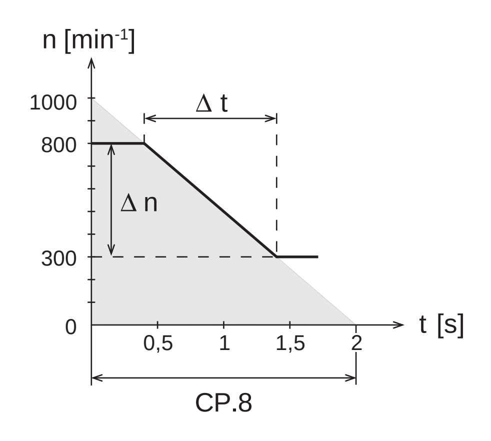
$$\textbf{CP.7} = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000\ min^{-1} = \frac{1\ s}{500\ min^{-1}} \times 1000\ min^{-1} = \textbf{2 s}$$

Verzögerungszeit

CP. 8

Der Parameter legt die benötigte Zeit fest, um von 1000 auf 0 min^{-1} zu verzögern. Die tatsächliche Verzögerungszeit verhält sich proportional zur Drehzahländerung (Δ n).

Einstellbereich:	0...320	s
Auflösung:	0,01	s
Werkseinstellung:	2,0	s
Kundeneinstellung:	_______	s



Δ n Drehzahländerung
Δ t Verzögerungszeit für Δ n

$$CP.8 = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000\ min^{-1}$$

<u>Beispiel:</u>
Der Antrieb soll von 800 min^{-1} auf 300 min^{-1} in **1 s** verzögern.

Δ n = 800 min^{-1} - 300 min^{-1} = **500 min^{-1}**
Δ t = **1 s**

$$\mathbf{CP.8} = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times 1000\ min^{-1} = \frac{1\ s}{500\ min^{-1}} \times 1000\ min^{-1} = \mathbf{2\ s}$$

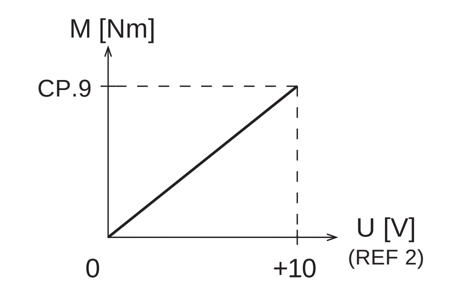
Drehmomentgrenze



Mit dem Parameter CP.9 wird das maximal zulässige Drehmoment des Antriebes eingestellt. Der Parameter kann durch die analoge Drehmomentbegrenzung beeinflußt werden. **Im gesteuerten Betrieb (CP.32 = 0) hat dieser Parameter keine Funktion.**

Einstellbereich:	0…5 x M_N	Nm
Auflösung:	0,1	Nm
Werkseinstellung:	größenabhängig	
Kundeneinstellung:	_______	Nm

max. Toleranz: ca. ±30 % im Grunddrehzahlbereich (s. Seite 4.3.4)
(Im Feldschwächbereich sind größere Toleranzen möglich)



analoge Begrenzung:
Klemmen X2.16 / X2.17
! nur wenn CP.36 = 5 !

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten





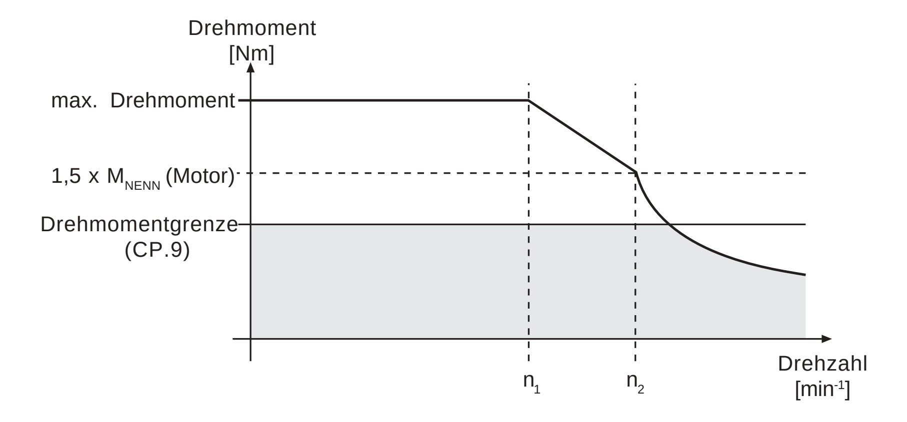
Das maximale Drehmoment des Antriebes wird durch folgende Faktoren begrenzt:

– Dimensionierung KEB COMBIVERT – Motor

Bei zu kleiner Dimensionierung des KEB COMBIVERT wird das Drehmoment aufgrund eines zu geringen Motorstroms selbsttätig begrenzt.

– Programmierung der Motorparameter CP.25 - CP.30

Abhängig von den eingestellten Motordaten stellt sich eine drehzahlabhängige Grenzkennlinie (siehe unten) ein. Hierbei wird automatisch der Wert des errechneten maximalen Drehmoments in Parameter CP.9 geschrieben.
Die Aktivierung der Motordaten mit zugehöriger Grenzkennlinie erfolgt mit Parameter CP.31 (Motoranpassung).
Werkseinstellung der Motorparameter siehe Tabelle Seite 4.3.23 !



$$\mathbf{n_1} = 0{,}6 \times n_{fn} \times \frac{U_{NENN}}{CP.30}$$

$$\mathbf{n_2} = 0{,}86 \times n_{fn} \times \frac{U_{NENN}}{CP.30}$$

n_{fn}	*Nenn-Drehfelddrehzahl*
U_{NENN}	*Umrichternennspannung*
CP.30	*Motornennspannung*

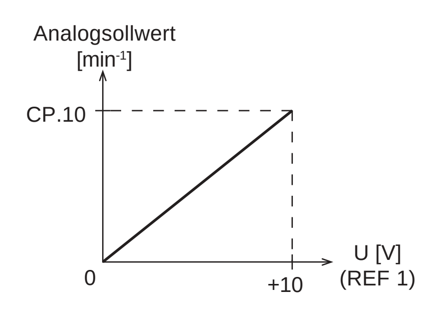
© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

max. Solldrehzahl



Mit dem Parameter wird die max. zulässige Solldrehzahl festgelegt.

Einstellbereich:	0…14.000	min^{-1}
Auflösung:	0,5	min^{-1}
Werkseinstellung:	2100	min^{-1}
Kundeneinstellung:	_______	min^{-1}



analoge Sollwertvorgabe: REF 1
Klemmen X2.14 + X2.15



Mit diesem Parameter wird nur die Solldrehzahl begrenzt. Die Istdrehzahl kann durch Regelschwingungen oder einen Defekt in der Drehzahlerfassung diesen Wert überschreiten.

Jog-Drehzahl



Vorgabe einer Jog-Drehzahl (Festdrehzahl), die über die digitalen Eingänge I1 (vorwärts) oder I2 (rückwärts) aktiviert wird. Sind beide Eingänge gleichzeitig aktiv, hat Drehrichtung "vorwärts" Priorität.

Einstellbereich:	0…14.000	min^{-1}
Auflösung:	0,5	min^{-1}
Werkseinstellung:	100	min^{-1}
Kundeneinstellung:	_______	min^{-1}

Funktion:

I1 oder I2 aktiv ⇒ Antrieb läuft mit eingestellter Jog-Drehzahl.

- Ursprüngliche Drehrichtung und Drehzahl haben keine Funktion.
- Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten haben nur eingeschränkte Funktion (siehe nachstehende Tabelle)!
- Bei Vorgabe von zu hohen Drehzahlen wird der eingestellte Wert intern auf die maximal zulässige Motordrehzahl begrenzt !
- Die Softwareendschalter (siehe CP.35) bleiben aktiv !

I1 und I2 nicht aktiv ⇒ Antrieb läuft mit der analogen Solldrehzahl.

Eingang I1 / I2	Drehzahlverhältnis	Beschleunigungs- / Verzögerungsverhalten
wird aktiviert	Istdrehzahl (CP.1) < Jog-Drehzahl (CP.11)	Antrieb beschleunigt an der Drehmomentgrenze
wird aktiviert	Istdrehzahl (CP.1) > Jog-Drehzahl (CP.11)	Antrieb verzögert gemäß der eingestellten Rampe
wird deaktiviert	Solldrehzahl (CP.6) < Jog-Drehzahl (CP.11)	Antrieb verzögert an der Drehmomentgrenze
wird deaktiviert	Solldrehzahl (CP.6) > Jog-Drehzahl (CP.11)	Antrieb beschleunigt gemäß der eingestellten Rampe

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

P-Faktor Drehzahlregler



Proportionalfaktor des Drehzahlreglers.

Einstellbereich:	0…65535
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	400
Kundeneinstellung:	________

siehe auch Parameter CP.36 !

I-Faktor Drehzahlregler



Integralfaktor des Drehzahlreglers

Einstellbereich:	0…65535
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	200
Kundeneinstellung:	________

siehe auch Parameter CP.36 !

4

Strichzahl Inkrementalgeber



Mit diesem Parameter wird die Strichzahl des verwendeten Inkrementalgebers eingestellt. Zur Überprüfung der Einstellung Soll- und Istdrehzahlanzeigen im gesteuerten Betrieb vergleichen.
Bei korrekter Einstellung: Istdrehzahl = Solldrehzahl - Schlupf

Einstellbereich:	256…10000
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	2500
Kundeneinstellung:	________

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Verhalten bei externem Fehler



Dieser Parameter bestimmt die Reaktion des Antriebs auf einen externen Fehler (Digitaleingang I3).

Einstellbereich:	0…6
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	0
Kundeneinstellung:	______
Bemerkung:	**ENTER-Parameter**

Wert	Fehler- / Statusmeldung	Reaktion des Antriebs
0	**E.EF**	sofortiges Abschalten der Modulation Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und ***Reset betätigen!***
1	**A.EF**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0 Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und ***Reset betätigen!***
2	**A.EF**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0 Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und ***Reset betätigen!***
3	**A.EF**	sofortiges Abschalten der Modulation **automatischer *Wiederanlauf***, wenn Fehler nicht mehr anliegt***!***
4	**A.EF**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0 **automatischer *Wiederanlauf***, wenn Fehler nicht mehr anliegt***!***
5	**A.EF**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0 **automatischer *Wiederanlauf***, wenn Fehler nicht mehr anliegt***!***
6	**keine**	keine Auswirkung auf den Antrieb **Störung wird ignoriert*!***



Schnellhalt ⇒ Verzögern an der Drehmomentgrenze (CP.9)

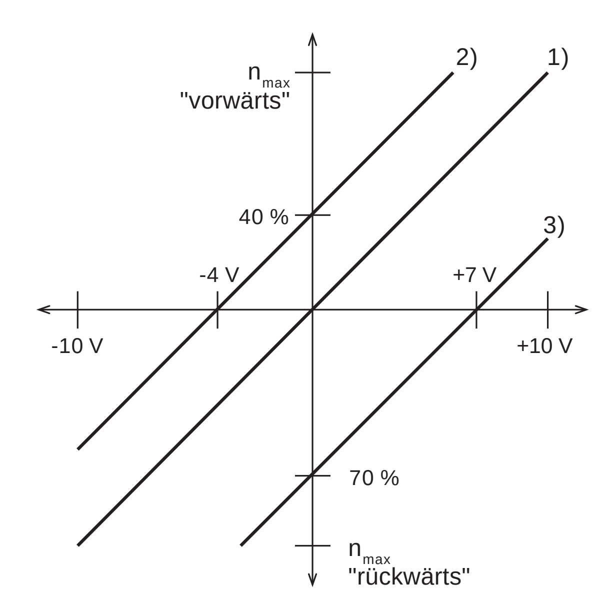
© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

Offset REF 1



Ermöglicht eine Verschiebung der Drehzahl-Sollwert-Kennlinie.

Einstellbereich:	-100…+100	%
Auflösung:	0,1	%
Werkseinstellung:	0	%
Kundeneinstellung:	_______	%



Beispiele:

Kennlinie 1: CP.16 = **0%** (Standardeinstellung)
0V = 0 U/min
Drehrichtung "vorwärts": n_{max} wird erreicht bei +10V
Drehrichtung "rückwärts": n_{max} wird erreicht bei -10 V

Kennlinie 2: CP.16 = **-40%**
0V = -40 % von n_{max} "vorwärts"
Drehrichtung "vorwärts": n_{max} wird erreicht bei 60% von +10V
Drehrichtung "rückwärts": maximal 60% von n_{max} möglich

Kennlinie 3: CP.16 = **+70%**
0V = 70 % von n_{max} "rückwärts"
Drehrichtung "vorwärts": maximal 30% von n_{max} möglich
Drehrichtung "rückwärts": n_{max} wird erreicht bei 30% von -10V

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

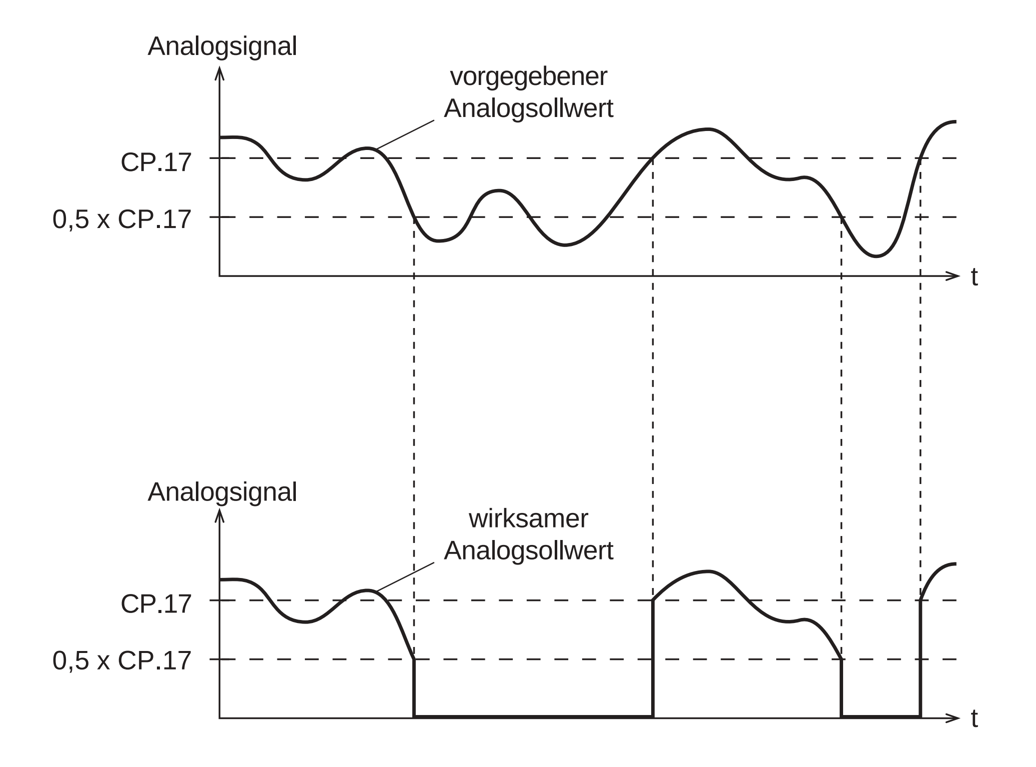
Nullpunkthysterese REF 1



Mit diesem Parameter wird eine Nullpunkthysterese des analogen Sollwerteingangs REF1 eingestellt. Spannungsschwankungen und Brummspannungen um den Nullpunkt des Sollwertes haben kein Driften des Motors zur Folge.

Einstellbereich:	0…10	%
Auflösung:	0,1	%
Werkseinstellung:	0	%
Kundeneinstellung:	________	%

Diese Funktion ist mit einer Schalthysterese von 50 % versehen.
Ist das Analogsignal größer als der eingestellte Hysteresewert (CP.17), so ist der Analogsollwert aktiv. Sinkt das Analogsignal unter 50 % des eingestellten Hysteresewerts (0,5 x CP.17), wird der Analogsollwert auf den Wert 0 gesetzt.



für CP.17 gilt:
0…10 % ≙ 0…±1 V

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

Funktion Ausgang A1

CP.18

Dieser Parameter legt fest, welche Größe am Analogausgang 1 (Klemme X2.18) ausgegeben wird.

Einstellbereich:	0…10
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	2
Kundeneinstellung:	________
Bemerkung:	**ENTER-Parameter**

Wert	Ausgabegröße	Wertebereich bei CP.19 = 1
0	Ist-Drehzahl	$-2 \cdot n_{fn}$ … $+2 \cdot n_{fn}$ ≙ -10V … +10V
1	Motorscheinstrom	0 … $2 \cdot I_{SN}$ ≙ 0 … +10V
2	aktuelles Drehmoment	$-2 \cdot M_N$ … $+2 \cdot M_N$ ≙ -10V … +10V
3	Zwischenkreisspannung	0 … 1000 V ≙ 0 … +10V
4	Solldrehzahl (CP.6)	$-2 \cdot n_{fn}$ … $+2 \cdot n_{fn}$ ≙ -10V … +10V
5	Regeldifferenz (Drehzahlregler)	$-2 \cdot n_{fn}$ … $+2 \cdot n_{fn}$ ≙ -10V … +10V
6	Soll-Drehmoment	$-2 \cdot M_N$ … $+2 \cdot M_N$ ≙ -10V … +10V
7	Modulationsgrad	0...100 % ≙ 0… 10V
8	Position	- im CP-Mode keine Funktion-
9	Drehzahl vor Rampe	$-2 \cdot n_{fn}$ … $+2 \cdot n_{fn}$ ≙ -10V … +10V
10	Ref1 - Ausgabe	-10V...+10V ≙ -10V...+10V

n_{fn}: Nenn-Drehfelddrehzahl
M_N: Nenn-Drehmoment
I_{SN}: Nenn-Motorscheinstrom



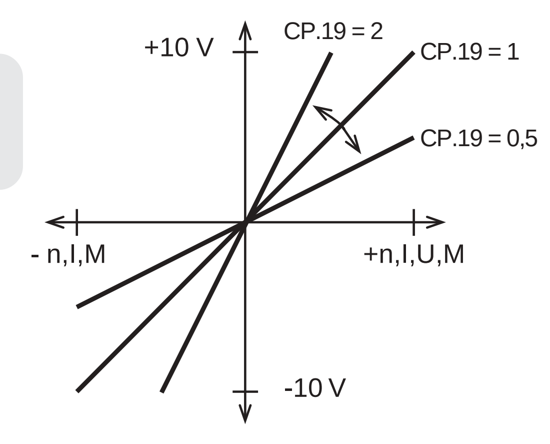
Im gesteuerten Betrieb (CP.32 = 0) hat der Analogausgang A1 bei den Werten 2, 5 und 6 keine Funktion!

Verstärkung Ausgang A1



Der Parameter CP.19 bestimmt die Verstärkung des analogen Ausgangssignals an Ausgang A1 (Klemme X2.18).

Einstellbereich:	-20…+20
Auflösung:	0,01
Werkseinstellung:	1
Kundeneinstellung:	______



Berechnungsbeispiel:

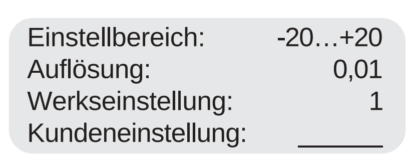
Bei 1,5 x M_{Nenn} soll am Analogausgang A1 +10 V gemessen werden.

$$CP.19 = \frac{\text{Wert bei Verstärkung 1 (s. CP.18)}}{\text{gewünschter Wert bei +10V}} = \frac{2 \times M_N}{1{,}5 \times M_N} = 1{,}33$$

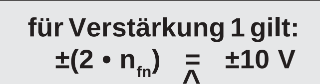
Verstärkung Ausgang A2



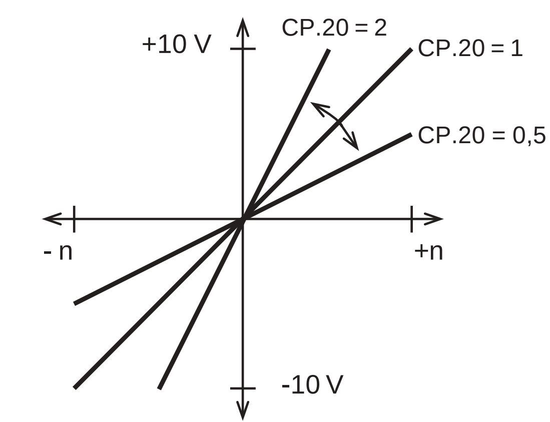
Der Parameter CP.20 bestimmt die Verstärkung des analogen Ausgangssignals A2 (Klemme X2.19). Der Analogausgang A2 gibt die aktuelle Drehzahl des Motors an.



Einstellbereich:	-20…+20
Auflösung:	0,01
Werkseinstellung:	1
Kundeneinstellung:	______



n_{fn}: Nenn-Drehfelddrehzahl



Berechnungsbeispiel siehe CP.19

Schaltbedingung Ausgang D1



Der Parameter CP.21 legt die Schaltbedingung des Digitalausgangs D1 (Klemme X2.8) fest. ***siehe nachstehende Tabelle !***

Einstellbereich:	0…33
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	20
Kundeneinstellung:	________

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Schaltbedingung Ausgang D2



Der Parameter CP.22 legt die Schaltbedingung des Digitalausgangs D2 (Klemme X2.9) fest. ***! siehe nachstehende Tabelle !***

Einstellbereich:	0…33
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	18
Kundeneinstellung:	________

Wert	Schaltbedingung D1 und D2	
0	immer inaktiv	
1	immer aktiv	
2	betriebsbereit; keine Störung (Betriebszustand: ready)	
3	betriebsbereit; Reglerfreigabe (Klemme X2.1) gegeben; Modulation freigegeben (Betriebszustand: run)	
4	anormaler Betriebszustand oder Fehler (Status A.xx oder E.xx)	
5	Fehler (nur Status E.xx)	
6	- reserviert -	
7	nach Auslösen des Motor-PTC-Kontakts	
8	- reserviert -	
9	Stromregler in der Begrenzung [1)]	
10	Drehzahlregler in der Begrenzung [1)]	
11	beliebiger Regler in der Begrenzung [1)]	
12	Beschleunigungsrampe aktiv	
13	Verzögerungsrampe aktiv	
14	Konstantlauf	
15	Konstantlauf außer Drehzahl 0	
16	Rechtslauf – nicht bei noP, LS, Abnormal Stopping oder Fehler	
17	Linkslauf – nicht bei noP, LS, Abnormal Stopping oder Fehler	
	nur Digitalausgang D1	**nur Digitalausgang D2**
18	- reserviert -	Istdrehzahl > Drehzahlpegel
19	- reserviert -	- reserviert -
20	Drehmoment > Drehmomentpegel [1)]	- reserviert -
21	- reserviert -	
22	- reserviert -	
23	- reserviert -	
24	Überlast-Vorwarnung: Überlastzähler > 80 %	
25	Überlast-Vorwarnung: Überlastzähler > 40 %	
26	Vorwarnung: "Kühlkörpertemperatur zu hoch"	
27	- reserviert -	Solldrehzahl > Drehzahlpegel
28	- reserviert -	Regelabweichung > Drehzahlpegel [1)]
29	Überlast 2 - Vorwarnung (Funktion siehe Bedienungsanleitung Teil 2)	
30	- reserviert -	
31	- reserviert -	
32	- reserviert -	
33	**Störmeldung**; Umrichter hat die Modulation nach einem Fehler oder Schnellhalt abgeschaltet und automatischer Wiederanlauf ist für den entsprechenden Fehler nicht aktiviert.	

1) Nur im geregelten Betrieb (CP.32 = 1) !



Hysteresen

der Momentenpegel : 5% von M_N des werksmäßig eingestellten Motors (siehe Seite 23)

der Drehzahlpegel : 10 min^{-1}

Drehmomentpegel Ausgang D1



Legt den Drehmomentpegel für den Digitalausgang D1 fest. Im gesteuerten Betrieb (CP.32 = 0) wird der Wert für das Motornennmoment auf Null gesetzt.

Einstellbereich:	0…2000	Nm
Auflösung:	0,1	Nm
Werkseinstellung:	0	Nm
Kundeneinstellung:	_______	Nm

max. Toleranz: ca. ±30 % im Grunddrehzahlbereich
(Im Feldschwächbereich sind größere Toleranzen möglich, siehe dazu Hinweis auf Seite 4)

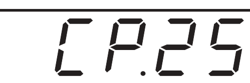
Drehzahlpegel Ausgang D2



Legt den Drehzahlpegel für den Digitalausgang D2 fest.

Einstellbereich:	0…14.000	min^{-1}
Auflösung:	0,5	min^{-1}
Werkseinstellung:	0	min^{-1}
Kundeneinstellung:	_______	min^{-1}

Motornennleistung



Im Parameter CP.25 muß die Nennleistung des angeschlossenen Motors eingestellt werden.

Einstellbereich:	0,01…75	kW
Auflösung:	0,01	kW
Werkseinstellung:	größenabhängig	
Kundeneinstellung:	_______	kW

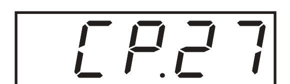
Motornenndrehzahl



Im Parameter CP.26 muß die Nenndrehzahl des angeschlossenen Motors eingestellt werden.

Einstellbereich:	100…14.000	min^{-1}
Auflösung:	1	min^{-1}
Werkseinstellung:	größenabhängig	
Kundeneinstellung:	_______	min^{-1}

Motornennstrom



Im Parameter CP.27 muß der Nennstrom des angeschlossenen Motors eingestellt werden.

Einstellbereich:	größenabhängig	
Auflösung:	0,1	A
Werkseinstellung:	größenabhängig	
Kundeneinstellung:	_______	A

Motornennfrequenz



Im Parameter CP.28 muß die Nennfrequenz des angeschlossenen Motors eingestellt werden.

Einstellbereich:	20…300	Hz
Auflösung:	1	Hz
Werkseinstellung:	größenabhängig	
Kundeneinstellung:	_______	Hz

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

Motornennleistungs-faktor cos (Phi)



Im Parameter CP.29 muß der Nennleistungsfaktor cos(Phi) des angeschlossenen Motors eingestellt werden.

Einstellbereich:	0,05…1
Auflösung:	0,01
Werkseinstellung:	größenabhängig
Kundeneinstellung:	_______

Motornennspannung

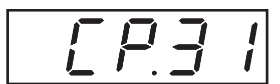


Im Parameter CP.30 muß die Nennspannung des angeschlossenen Motors eingestellt werden.

Einstellbereich:	100…500	V
Auflösung:	1	V
Werkseinstellung:	400	V
Kundeneinstellung:	_______	V

4

Motoranpassung



Werksseitig ist der Frequenzumrichters je nach Gerätegröße auf einen speziellen Motor angepaßt (siehe Tabelle auf Seite 4.3.23). Werden die Motordaten CP.25...CP.30 verändert, muß einmal der Parameter CP.31 aktiviert werden. Damit werden die Stromregler, die Momentengrenzkennlinie und die Momentenbegrenzung neu eingestellt. Die Drehmomentgrenze wird dabei auf den Wert, der im Grunddrehzahlbereich maximal möglich ist (abhängig vom Umrichternennstrom), gesetzt.

Wert	Bedeutung
1	Voreinstellung der motorabhängigen Regler-Parameter Als Eingangsspannung wird der eingestellte Spannungsstabilisierungswert oder die Spannungsklasse des Umrichter angenommen
2	Voreinstellung der motorabhängigen Regler-Parameter Als Eingangsspannung wird die beim Einschalten gemessene Zwischenkreisspg./√2 angenommen.

Die Voreinstellungen, die bei Wert 1 oder 2 getroffen werden, betreffen die gleichen Parameter.
Bei CP.31 = 2 erfasst der Umrichter selbsttätig die als Bezugswert für die Berechnungen benötigte Eingangsspannung.

Einstellbereich:	0…2
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	0
Kundeneinstellung:	_______



Bei aktiver Reglerfreigabe werden die Motorparameter nicht übernommen. In der Anzeige erscheint "nco"!

Regelung Ein/Aus

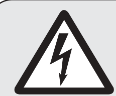


Im Parameter CP.32 wird ausgewählt, ob der Frequenzumrichter gesteuert oder geregelt läuft.

Einstellbereich:	0…1
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	0
Kundeneinstellung:	________

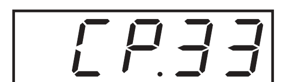
0 = gesteuert (U/f-Kennlinie)
1 = geregelt (Feldorientierte Regelung)

Im gesteuerten Betrieb haben die Drehmomentgrenzen, -pegel und -anzeigen keine Funktion. Alle Parameter, die auf diese Werte zugreifen, haben keine bzw. nur eine eingeschränkte Funktion. Dies ist bei den einzelnen Parametern beschrieben.



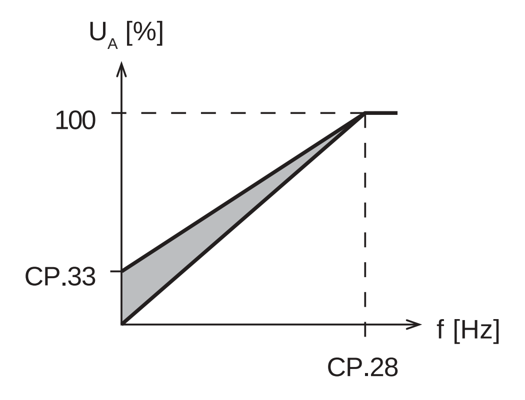
Vorsicht ! Nur bei geöffneter Reglerfreigabe umschalten! Bei Nichtbeachtung können Momentensprünge auftreten !

Boost



Mit dem Boost wird eine Spannungsanhebung im unteren Drehzahlbereich eingestellt. Dies wirkt sich durch mehr Drehmoment in diesem Bereich aus. **Im geregelten Betrieb hat dieser Parameter keine Funktion!**

Einstellbereich:	0…25,5	%
Auflösung:	0,1	%
Werkseinstellung:	2	%
Kundeneinstellung:	________	%





Wird ein Motor im Dauerbetrieb bei niedrigen Drehzahlen mit zu hoher Spannung gefahren, kann es zur Überhitzung des Motors führen !

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

Drehrichtungstausch Inkrementalgeber 1

CP.34

Im Parameter CP.34 wird die Drehrichtung des Inkrementalgebers eingestellt.

Einstellbereich:	0…1
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	0
Kundeneinstellung:	________

0 = Spuren **nicht** getauscht
1 = Spuren getauscht

Reaktion auf F und R



Dieser Parameter bestimmt die Reaktion des Antriebes, auf die Klemme X2.3 (**F**) bzw. X2.4 (**R**). Diese Klemmen können als Software-Endschalter programmiert werden. Die Reaktion des Antriebes erfolgt entsprechend der Tabelle.

4

Einstellbereich:	0…6
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	6
Kundeneinstellung:	________

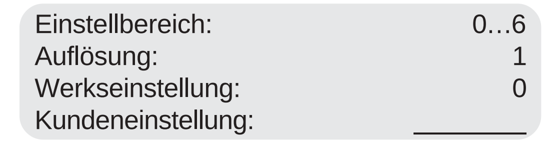
Wert	Fehler- / Statusmeldung	Reaktion des Antriebs auf Signale A.PrF und A.Prr
0	**E.PrF** **E.Prr**	sofortiges Abschalten der Modulation ***!*** Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und ***Reset betätigen !***
1	**A.PrF** **A.Prr**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0 ***!*** Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und ***Reset betätigen !***
2	**A.PrF** **A.Prr**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0 ***!*** Für den Wiederanlauf Fehler beseitigen und ***Reset betätigen !***
3	**A.PrF** **A.Prr**	sofortiges Abschalten der Modulation ***!* automatischer *Wiederanlauf***, wenn Fehler nicht mehr anliegt ***!***
4	**A.PrF** **A.Prr**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0 ***!* automatischer *Wiederanlauf***, wenn Fehler nicht mehr anliegt ***!***
5	**A.PrF** **A.Prr**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0 ***!* automatischer *Wiederanlauf***, wenn Fehler nicht mehr anliegt ***!***
6	**keine**	keine Auswirkung auf den Antrieb ***!* Störung wird ignoriert *!***

Schnellhalt ⇒ Verzögern an der Drehmomentgrenze (CP.9)

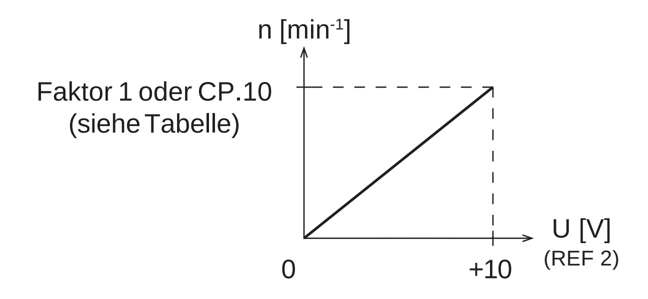
Funktion
2. Analogeingang

CP.36

Mit dem Parameter CP.36 wird eingestellt, auf welchen Parameter der 2. Analogeingang REF2 (X2.16 / X2.17) wirken soll. **Im gesteuerten Betrieb haben die Werte 2, 3, 4 und 5 keine Funktion !**



Einstellbereich:	0…6
Auflösung:	1
Werkseinstellung:	0
Kundeneinstellung:	________



Wert	Funktion Analogeingang REF2
0	Keine Funktion
1	Wirkt addierend zum Sollwert (hat keinen Einfluß im Jogging-Betrieb) 10 V = CP.10
2	Wirkt als Multiplikator für Parameter CP.12 (P-Faktor Drehzahlregler) 10 V = Verstärkungsfaktor 1
3	Wirkt als Multiplikator für Parameter CP.13 (I-Faktor Drehzahlreglers) 10 V = Verstärkungsfaktor 1
4	Wirkt als Multiplikator für CP.12 + CP.13 (Gesamtverstärkung des Drehzahlreglers) 10 V = Verstärkungsfaktor 1
5	Wirkt als Multiplikator für Parameter CP.9 (Drehmomentgrenze) 10 V = Verstärkungsfaktor 1
6	Momentenregelung; nur im Applikationsmodus verfügbar

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



In der folgenden Tabelle sind die Werkseinstellungen für die größenabhängigen Parameterwerte aufgeführt.

Geräte-größe	CP.25 [kW] Motornenn-leistung	CP.26 [min-1] Motornenn-drehzahl	CP.27 [A] Motornenn-strom	CP.28 [Hz] Motornenn-frequenz	CP.29 cos Phi Motornenn-leistungsfaktor	CP.30 [V] Motornenn-spannung	[Nm] Motornenn-drehmoment	CP.9 [Nm] maximales Drehmoment
07	0,55	1400	2,8	50	0,72	**230**	3,7	10,5
13	4	1435	15,3	50	0,78	**230**	26,6	68,5
14	5,5	1440	18,5	50	0,89	**230**	36,4	100,2
15	7,5	1440	26,0	50	0,84	**230**	49,2	148,9
10	1,5	1400	3,4	50	0,83	**400**	10,2	32,5
12	3,0	1435	6,7	50	0,79	**400**	19,9	53,9
13 - E	4	1435	8,8	50	0,78	**400**	26,6	69,9
13 - G	4	1435	8,8	50	0,78	**400**	26,6	59,0
14 - E	5,5	1440	10,5	50	0,89	**400**	36,4	103,5
14 - G	5,5	1440	10,5	50	0,89	**400**	36,4	88,0
15	7,5	1440	15,0	50	0,84	**400**	49,7	125,8
16	11	1440	21,5	50	0,85	**400**	72,9	175,2
17	15	1455	28,5	50	0,86	**400**	98,5	224,6
18	18,5	1455	35,0	50	0,86	**400**	121,4	268,4
19	22	1470	42,0	50	0,84	**400**	142,9	321,5
20	30	1465	55,5	50	0,85	**400**	195,5	411,4
21	37	1470	67,0	50	0,86	**400**	240,3	498,3
22	45	1470	81	50	0,86	**400**	292,3	646,3
23	55	1475	98,5	50	0,86	**400**	356,0	840,9

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten





Alle Rechte vorbehalten

4.4 Drive-Modus

Der Drivemode ist eine besondere Betriebsart des **KEB COMBIVERT**. Er ermöglicht eine einfache Hand-Inbetriebnahme. Zur Aktivierung des Drive-Mode ist das Passwort „500“ in **‘CP.0’** bzw. **‘ud.0’** einzugeben. Folgende Vorgaben sind möglich:

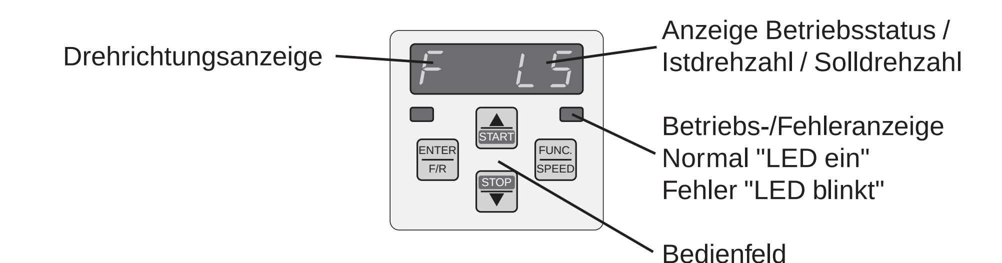
4.4.1 Einstellmöglichkeiten

- Stop / Start / Run
- Sollwert
- Drehrichtung

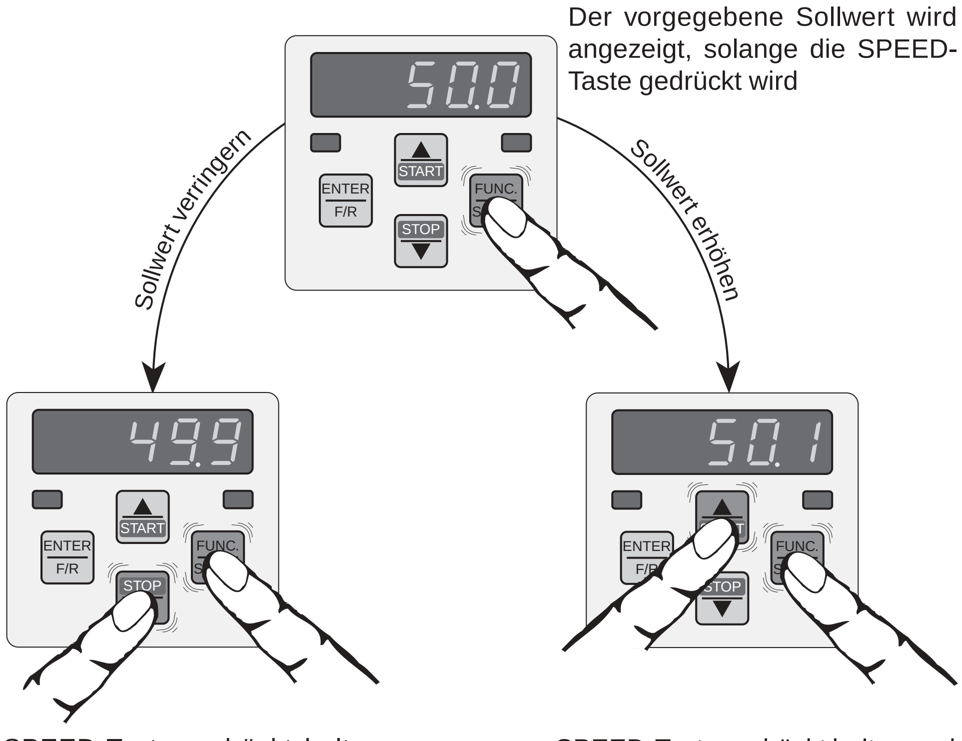
Alle anderen Einstellungen wie Sollwertgrenzen, Beschleunigungszeit, Verzögerungszeit usw. entsprechen der Vorgabe in den Parametersätzen.


Hardwarebedingung: Die Reglerfreigabe muß gebrückt sein

4.4.2 Anzeige und Tastatur



4.4.3 Sollwertanzeige / Sollwertvorgabe

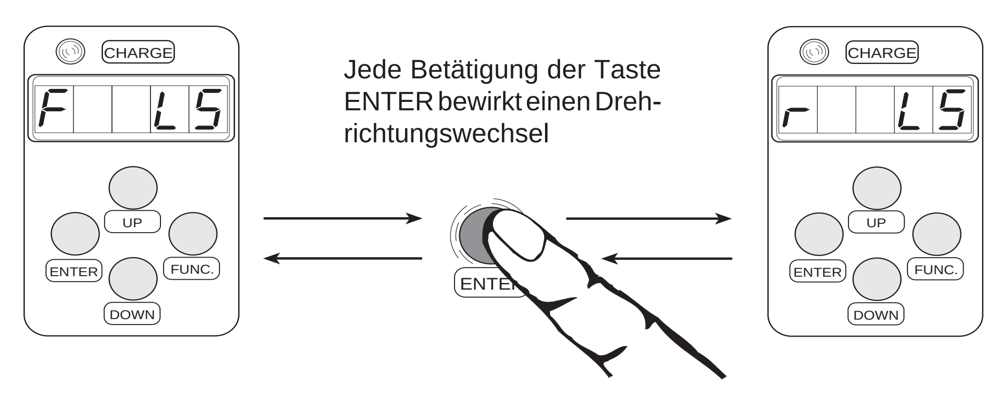


SPEED-Taste gedrückt halten und mit STOP-Taste den angezeigten Sollwert verringern

SPEED-Taste gedrückt halten und mit START-Taste den angezeigten Sollwert erhöhen

4.4.4 Drehrichtungsvorgabe

Vorgabemöglichkeiten: **F** = forward (Rechtslauf)
r = reverse (Linkslauf)



4.4.5 Start / Stop / Run

Status "Stop"
Wechselrichter freigeschaltet

F LS

1 x "START" drücken

Status "Start"
Drehmoment bei Drehzahl "0"

F 0

1 x "STOP" drücken

1 x "START" drücken

1 x "STOP" drücken

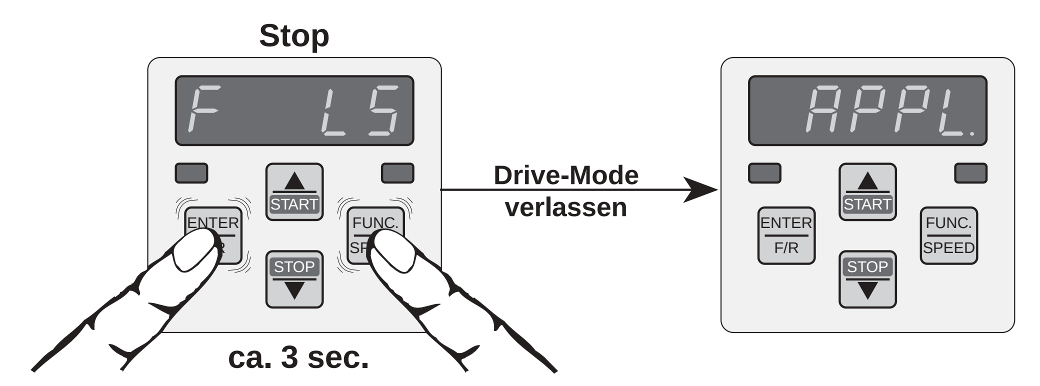
F 1497

Status "Run"
Der Antrieb läuft mit vorgegebener Drehzahl



4.4.6 Verlassen des Drive-Mode

Um den Drive-Mode zu verlassen, im **Status „Stop“** die Tasten „FUNC.“ und „ENTER“ gleichzeitig für ca. 3 sec. gedrückt halten! Das Gerät springt dann in den Modus zurück, von dem aus der Drive-Mode gestartet wurde.



4

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten







5. Parameter

5.1 Parameter

Der Frequenzumrichter KEB COMBIVERT F4-F beinhaltet 17 feste und eine freidefinierbare Parametergruppe. Die Freidefinierbare (CP) haben wir bereits kennengelernt. In den festen Parametergruppen sind die Parameter funktionsbezogen zusammengefaßt:

5.1.1 Parametergruppen

Bild 5.1.1 Parameterstruktur

Betriebsanzeigen
ru-Parameter
Umrichter-Eigenschaften
In-Parameter
Parametersatz Programmierung
Fr-Parameter
Busschnittstelle und Operator-bedienung
ud-Parameter
Endkunden-Parameter
CP-Parameter

Synchronmodul
Sn-Parameter
Master-antrieb
PG
Posimodul
Pc- / Pd-Parameter
Motormodell
dr-Parameter
ru-Parameter
Schutz- und Keep on running Funktionen
Pn-Parameter
Geberinterface
EC-Parameter
PG
Rampengenerator/ S-Kurven
SP-Parameter
Drehzahl-, Drehmoment- und Flußregler
CS-Parameter
Stromregler
dS-Parameter
Modulator
M 3~
Sollwertberechnung / -begrenzung
SP- / An-Parameter
U/f-Kennlinie
Motornenn-frequenz / Boost

Analoge Eingänge
An-Parameter
Digitale Eingänge
di-Parameter
Digitale Ausgänge
do-Parameter
Schaltpegel
LE-Parameter

Klemmleiste

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

5.1.2 Parameterliste F4-F

Parameteradresse

Parameter: ✓ Satzprogrammierbar
- Nicht programmierbar

Enterparameter: ✓ nach „Enter“ aktiv
- Sofort aktiv

Parameter: ✓ Schreibbar
- Nur-lesbar

Auflösung, Schrittweite

Defaultwert

Wertebereich
Untergrenze / Obergrenze

Parametergruppe

Einheit

Verweis auf Erläuterungen

ru - Parameter			Adr.				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
ru	0	Umrichter Status	2000	-	-	-	0	111	Tabelle	—	—	6.1.5, 6.12.4
ru	1	Istdrehzahl Anzeige	2001	-	-	-	-9999,5	9999,5	0,5	—	min^{-1}	6.1.8, 6.5.5
ru	2	Istmoment Anzeige	2002	-	-	-	0,0	1000,0	0,1	—	Nm	6.1.8, 6.5.5
ru	4	Solldrehzahl Anzeige	2004	-	-	-	-9999,5	9999,5	0,5	—	min^{-1}	6.1.8, 6.5.5
ru	7	Aktuelle Auslastung	2007	-	-	-	0	200	1	—	%	6.1.9, 6.3.11
ru	8	Spitzenauslastung	2008	-	-	✓	0	200	1	—	%	6.1.9
ru	9	Scheinstrom	2009	-	-	-	0	*)	0,1	—	A	6.1.9
ru	10	Wirkstrom	200A	-	-	-	0	*)	0,1	—	A	6.1.9, 6.3.11, 6.5.5
ru	11	Zwischenkreisspannung	200B	-	-	-	200	999	1	—	V	6.1.9
ru	12	Zwischenkreisspannung/Spitzenwert	200C	-	-	✓	200	999	1	—	V	6.1.10
ru	14	Ein.klemmenstatus	200E	-	-	-	0	127	1	—	—	6.1.10, 6.3.4
ru	15	Aus.klemmenstatus	200F	-	-	-	0	247	1	—	—	6.1.10, 6.3.15
ru	16	Int. Eingangsstatus	2010	-	-	-	0	4095	1	—	—	6.1.11, 6.3.8
ru	17	Int. Ausgangsstatus	2011	-	-	-	0	255	1	—	—	6.1.11
ru	18	Akt. Parametersatz	2012	-	-	-	0	7	1	—	—	6.1.12
ru	20	Solldrehzahl vor Rampe	2014	-	-	-	-9999,5	9999,5	0,5		min^{-1}	6.1.12
ru	22	Ref 1 Anzeige	2016	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	—	%	6.1.12
ru	23	Ref 2 Anzeige	2017	-	-	-	-100,0	100,0	0,1	—	%	6.1.12
ru	24	Anzeige OL - Zähler	2018	-	-	-	0	100	1	—	%	6.1.12
ru	25	Scheinstrom / Spitzenwert	2019	-	-	✓	0	*)	0,1	—	A	6.1.13
ru	26	Istdrehzahl Master	201A	-	-	-	-9999,5	9999,5	0,5	—	min^{-1}	6.1.13
ru	27	Winkelabweichung	201B	-	-	-	-360,0	360,0	0,1	—	°	6.1.13
ru	28	Drehzahlabweichung	201C	-	-	-	-9999,5	9999,5	0,5	—	min^{-1}	6.1.13
ru	29	Kühlkörpertemperatur	201D	-	-	-	0	100	1	—	°C	6.1.13
ru	31	Betriebsstundenzähler 1	201F	-	-	-	0	65535	1	—	h	6.1.14
ru	32	Betriebsstundenzähler 2	2020	-	-	-	0	65535	1	—	h	6.1.14
ru	35	Istposition Vorzeichen	2023	-	-	-	0	1	1	—	ink	6.1.14, 6.11.4
ru	36	Istposition High	2024	-	-	-	0	65535	1	—	ink	6.1.14, 6.11.4
ru	37	Istposition Low	2025	-	-	-	0	65535	1	—	ink	6.1.15, 6.11.4
ru	38	Sollposition Vorzeichen	2026	-	-	-	0	1	1	—	ink	6.1.15, 6.11.4
ru	39	Sollposition High	2027	-	-	-	0	65535	1	—	ink	6.1.15, 6.11.4
ru	40	Sollposition Low	2028	-	-	-	0	65535	1	—	ink	6.1.15, 6.11.4
ru	58	Latch-Position Vorzeichen	203A	-	-	✓	-	-	1	—	-	6.1.16
ru	59	Latch-Position High	203A	-	-	✓	-	-	1	—	-	6.1.16
ru	60	Latch-Position Low	203A	-	-	✓	-	-	1	—	-	6.1.16
SP - Parameter			Adr.				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
SP	0	Sollwertquelle	3000	✓	✓	✓	0	18	1	2	—	6.4.6
SP	1	Abs. Dig. Sollwertvorgabe	3001	✓	-	✓	-14000	14000	0,5	0,0	min^{-1}	6.4.5
SP	2	Pro. Dig. Sollwertvorgabe	3002	✓	-	✓	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.4.5
SP	3	Dig. Drehrichtungsvorgabe	3003	✓	✓	✓	0	2	1	0	—	6.4.6
SP	4	Minimal Drehzahl	3004	✓	-	✓	0,0	14000	0,5	0	min^{-1}	6.4.7
SP	5	Maximal Drehzahl	3005	✓	-	✓	0,0	14000	0,5	2100,0	min^{-1}	6.4.7
SP	6	Minimal Drehzahl Linkslauf	3006	✓	-	✓	0,0	14000	0,5	-1 : off	min^{-1}	6.4.7
SP	7	Maximal Drehzahl Linkslauf	3007	✓	-	✓	0,0	14000	0,5	-1 : off	min^{-1}	6.4.7
SP	8	Absolute Maximaldrehzahl Rechtslauf	3008	-	-	✓	0,0	14000	0,5	6000,0	min^{-1}	6.4.7
SP	9	Absolute Maximaldrehzahl Linkslauf	3009	-	-	✓	0,0	14000	0,5	-1 : off	min^{-1}	6.4.7
SP	10	Drehzahldifferenz Beschl./Verz.	300A	✓	-	-	0,0	14000	0,5	1000	min^{-1}	6.4.7
SP	11	Beschleunigungszeit Rechtslauf	300B	✓	-	✓	0,00	320	0,01	2,00	sec	6.4.10
SP	12	Verzögerungszeit Rechtslauf	300C	✓	-	✓	0,00	320	0,01	2,00	sec	6.4.10
SP	13	Beschleunigungszeit Linkslauf	300B	✓	-	✓	0,00	320	0,01	-1 : off	sec	6.4.10
SP	14	Verzögerungszeit Linkslauf	300C	✓	-	✓	0,00	320	0,01	-1 : off	sec	6.4.10
SP	15	S-Kurvenzeit Beschleunigung/Rechtslauf	300F	✓	-	✓	0,00	5,00	0,01	0,00	sec	6.4.12
SP	16	S-Kurvenzeit Verzögerung/Rechtslauf	3010	✓	-	✓	0,00	5,00	0,01	-1 : off	sec	6.4.12
SP	17	S-Kurvenzeit Beschleunigung/Linkslauf	300F	✓	-	✓	0,00	5,00	0,01	-1 : off	sec	6.4.12
SP	18	S-Kurvenzeit Verzögerung/Linkslauf	3010	✓	-	✓	0,00	5,00	0,01	-1 : off	sec	6.4.12
SP	22	Jogg Drehzahl	3016	-	-	-	0,0	14000	0,5	100,0	min^{-1}	4.3.4, 4.3.10
SP	26	Motorpoti Funktion	301A	-	-	✓	0	15	1	0	—	6.8.12
SP	27	Motorpoti-Zeit	301B	-	-	✓	0,00	300	0,01	128,00	sec	6.8.12

*) Abhängig von der Umrichter Größe

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Pn - Parameter	Adr.				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
Pn 0 Automatischer Wiederanlauf UP	2200	-	-	✓	0	1	1	0	—	6.6.6
Pn 1 Automatischer Wiederanlauf OP	2201	-	-	✓	0	1	1	0	—	6.6.8
Pn 3 Elektronischer Motorschutz	2203	-	-	-	0	4	1	0	—	6.6.3
Pn 7 Drehzahlsuche Bedingung	2207	✓	-	✓	0	15	1	8	—	6.6.5, 6.6.6
Pn 16 Abschaltzeit Fehler E.dOH	2210	-	-	✓	0	120	1	0	sec	6.3.10, 6.6.3, 6.6.4
Pn 17 Netz-Aus/Startspannung	2211	-	✓	✓	198	800	1	198		6.8.13
Pn 20 Reaktion auf Externen Fehler	2214	-	✓	✓	0	6	1	0	—	6.6.4
Pn 23 Reaktion auf Busüberwachungs-Fehler	2217	-	✓	✓	0	6	1	6	—	6.6.6
Pn 24 Reaktion auf Endschalter	2218	-	✓	✓	0	6	1	6	—	6.6.6
Pn 25 Reaktion auf dOH Fehler	2219	-	✓	✓	0	6	1	6	—	6.6.3
Pn 26 Reaktion auf OH Fehler	221A	-	✓	✓	0	6	1	6	—	6.6.3
Pn 33 Netz-Aus/Modus	2221	-	✓	✓	1	2	1	2	—	6.6.5
Pn 60 Bremsmoment/Notstop	223C	-	✓	✓	0,0	5 x dr.09	0,1	?	Nm	6.6.7
Pn 63 Not-Stop-Rampe	223F	-	-	-	0	10	0,01	0	sec	6.6.7
dr - Parameter	**Adr.**				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
dr 0 Motornennleistung	2400	-	✓	✓	0 ,00	327,67	0,01	*)	kW	6.5.3
dr 1 Motornenndrehzahl	2401	-	✓	✓	100	9999	1	*)	min⁻¹	6.5.3
dr 2 Motornennstrom	2402	-	✓	✓	0,1	500	0,1	*)	A	6.5.3
dr 3 Motornennfrequenz	2403	-	✓	✓	20	1000	1	*)	Hz	6.5.3, 6.5.5
dr 4 Motornennleistungsfaktor cos(phi)	2404	-	✓	✓	0,05	1,00	0,01	*)	—	6.5.3
dr 9 Motornennmoment	2409	-	-	-	0,1	500,0	0,1	—	Nm	6.5.11
dr 10 Max. Moment	240A	-	-	-	0,1	Inv.max	0,1	—	Nm	6.5.5, 6.5.11
dr 12 Motornennspannung	240C	-	✓	✓	100	500	1	*)	V	6.5.3, 6.5.5
dr 13 Maximaldrehzahl für Maximalmoment	240D	-	✓	✓	0	9999,5	0,5	1000	min⁻¹	6.5.5, 6.5.11
dr 16 Max. Moment bei dr.19	2410	-	✓	✓	0	dr.10	0,1	*)	Nm	6.5.5, 6.5.11
dr 19 Eckdrehzahl Feldschwächung	2413	-	✓	✓	200	9999,5	0,5	1300	min⁻¹	6.5.6, 6.5.12
dr 20 Verstärkungsfaktor Feldschwächung	2414	-	✓	✓	0,10	2,00	0,01	1,20	—	6.5.12
dr 21 Flußadaption	2415	-	✓	✓	25	250	1	100	%	6.5.12
dr 48 Läuferwiderstand	2430	-	✓	-	0,001	32,767	0,001	1,100	Ohm	6.5.7
dr 49 Hauptinduktivität	2431	-	✓	-	10,0	3276,7	0,1	146	mH	6.5.7
dr 50 Ständerwiderstand	2432	-	✓	✓	0,000	32,767	0,001	1,100	Ohm	6.5.7
dr 51 Streuinduktivität	2433	-	✓	✓	0,2	327,67	0,01	10,58	mH	6.5.7
dr 52 Motorschaltung	2434	-	✓	✓	0	1	1	*)	—	6.5.7
dr 56 Trägheitsmoment	2438				0	dr.10	0,1	*)	—	6.5.21
CS - Parameter	**Adr.**				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
CS 0 KP Drehzahl	2D00	✓	-	✓	0	32767	1	400	—	6.5.10
CS 1 KI Drehzahl	2D01	✓	-	✓	0	32767	1	200	—	6.5.10
CS 3 Dynamische KP Verstärkung	2D03	-	-	✓	0	32767	1	0	—	6.5.10
CS 4 KP Begrenzung	2D04	-	-	✓	0	32767	1	0	—	6.5.10
CS 6 Momentengrenze Rechtslauf motorisch	2D06	✓	-	✓	0,0	5 x dr.09	0,1	dr.10	Nm	6.5.11
CS 7 Momentengrenze Linkslauf motorisch	2D07	✓	-	✓	-0,1 : off	5 x dr.09	0,1	-0,1 : off	Nm	6.5.11
CS 8 Momentengrenze Rechtslauf generatorisch	2D08	✓	-	✓	-0,1 : off	5 x dr.09	0,1	-0,1 : off	Nm	6.5.11
CS 9 Momentengrenze Linkslauf generatorisch	2D09	✓	-	✓	-0,1 : off	5 x dr.09	0,1	-0,1 : off	Nm	6.5.11
CS 10 Aktivierung Adaption	2D0A	-	-	✓	0	65535	1	0	—	6.5.14
CS 11 Max. KI - Anhebung	2D0B	-	-	✓	0	65535	1	0	—	6.5.10
CS 12 Eckdrehzahl max. KI	2D0C	-	-	✓	0,0	9999,5	0,5	10,0	min⁻¹	6.5.10
CS 13 Eckdrehzahl standard KI	2D0D	-	-	✓	0,0	9999,5	0,5	500,0	min⁻¹	6.5.10
CS 14 Stillstandslageregler	2D0E	-	-	✓	0	65535	1	0	—	6.5.10
CS 19 KP Fluss	2D13	-	-	✓	0 : off	65535	1	0 : off	—	6.5.11
CS 20 KI Fluss	2D14	-	-	✓	1	65535	1	1	—	6.5.11
CS 21 Magnetisierungsstrom Begrenzung	2D15	-	-	✓	0,0	In.1	0,1	0,0	A	6.5.11
CS 22 Flußregler-Mode	2D16	-	✓	✓	0	1	1	0	—	6.5.13
CS 23 Regleraktivierung	2D17	✓	✓	✓	0 : off	1	1	0 : off	—	6.5.5
CS 39 KP U-Max	2D27				0	65535	1	0	—	6.5.13
CS 40 PT1-Zeit U-Max	2D28				0	5000	1	100	ms	6.5.13
dS - Parameter	**Adr.**				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
dS 0 KP Wirkstrom	2F00	-	-	✓	1	65535	1	1500	—	6.5.10
dS 1 KI Wirkstrom	2F01	-	-	✓	1	65535	1	500	—	6.5.10
dS 5 KP Magnetisierungsstrom	2F05	-	-	✓	0	65535	1	-1 : off	—	6.5.10
dS 6 KI Magnetisierungsstrom	2F06	-	-	✓	0	65535	1	-1 : off	—	6.5.10
dS 9 Leerlaufspannung	2F09	-	-	✓	0	100	0,1	75	%	6.5.10
dS 10 Spannungsstabilisierung	2F0A	-	✓	✓	180	500	1	501 : off	V	6.5.6
dS 11 Boost	2F0B	-	-	✓	0,0	25,5	0,1	2,0	%	6.5.6
dS 12 Modulationsgrad	2F0C	-	-	-	0	100	1		%	6.5.8
dS 13 Schaltfrequenz	2F0D	-	✓	✓	0	1	1	0	—	6.5.8
dS 14 Übermodulation	2F0E	-	✓	✓	0	1	1	1	—	6.5.8
dS 15 Adaptionsfaktor	2F0F	-	-	✓	0 : off	6400,0	0,1	-	%	6.5.8
ds 16 Totzeitkompensation	2D10	-	-	-	0 : off	1 : on	1	0 : off	—	
ds 17 Warten auf Magnetisierungsstrom	2D11	-	-	-	0 : off	1 : on	1	0 : off	—	6.5.8
ds 18 Ersatzschaltbilddaten Indentfikation	2D12	-	-	-	0	9999	1	0	—	6.5.6

*) Abhängig von der Umrichter Größe

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



ud - Parameter	Adr.				min	max	step	default	[?]	siehe Seite(n)
ud 0 Tastaturpasswort	2600	-	✓	✓	0	9999	1	cp_on	—	4.4.3
ud 1 Buspasswort	2601	-	-	✓	-32767	32767	1	cp_on	—	6.12.5
ud 2 Startparametergruppe	2602	-	-	✓	1 : ru	16 : Pd	1	1 : ru	—	6.12.4
ud 3 Startparameternummer	2603	-	-	✓	0	255	1	1	—	6.12.4
ud 6 Umrichteradresse	2606	-	✓	✓	0	239	1	1	—	11.2.3
ud 7 Baud Rate	2607	-	✓	✓	1200	57600	Tabelle	9600	Baud	11.2.3
ud 8 Watchdog Zeit	2608	-	✓	✓	0 : off	10,00	0,01	0 : off	sec	11.2.3
ud 13 CP0 Adresse	260D	-	-	-	—	—	1	—	—	6.12.5
ud 14 CP0 Satz	260E	-	-	-	—	—	1	—	—	6.12.5
ud 15 CP1 Adresse	260F	-	✓	✓	-1 : off	7FFF	1	2001 (ru. 1)	—	6.12.4
ud 16 CP1 Satz	2610	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 17 CP2 Adresse	2611	-	✓	✓	-1 : off	7FFF	1	2000 (ru. 0)	—	6.12.4
ud 18 CP2 Satz	2612	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 19 CP3 Adresse	2613	-	✓	✓	0	7FFF	1	2009 (ru. 9)	—	6.12.4
ud 20 CP3 Satz	2614	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 21 CP4 Adresse	2615	-	✓	✓	0	7FFF	1	2019 (ru.25)	—	6.12.4
ud 22 CP4 Satz	2616	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 23 CP5 Adresse	2617	-	✓	✓	0	7FFF	1	2002 (ru. 2)	—	6.12.4
ud 24 CP5 Satz	2618	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 25 CP6 Adresse	2619	-	✓	✓	0	7FFF	1	2004 (ru. 4)	—	6.12.4
ud 26 CP6 Satz	261A	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 27 CP7 Adresse	261B	-	✓	✓	0	7FFF	1	300B (SP.11)	—	6.12.4
ud 28 CP7 Satz	261C	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 29 CP8 Adresse	261D	-	✓	✓	0	7FFF	1	300C (SP.12)	—	6.12.4
ud 30 CP8 Satz	261E	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 31 CP9 Adresse	261F	-	✓	✓	0	7FFF	1	2D06 (CS. 6)	—	6.12.4
ud 32 CP9 Satz	2620	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 33 CP10 Adresse	2621	-	✓	✓	0	7FFF	1	3005 (SP. 5)	—	6.12.4
ud 34 CP10 Satz	2622	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 35 CP11 Adresse	2623	-	✓	✓	0	7FFF	1	3016 (SP.22)	—	6.12.4
ud 36 CP11 Satz	2624	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 37 CP12 Adresse	2625	-	✓	✓	0	7FFF	1	2D00 (CS. 0)	—	6.12.4
ud 38 CP12 Satz	2626	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 39 CP13 Adresse	2627	-	✓	✓	0	7FFF	1	2D01 (CS. 1)	—	6.12.4
ud 40 CP13 Satz	2628	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 41 CP14 Adresse	2629	-	✓	✓	0	7FFF	1	2419 (dr.25)	—	6.12.4
ud 42 CP14 Satz	262A	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 43 CP15 Adresse	262B	-	✓	✓	0	7FFF	1	2214 (Pn.20)	—	6.12.4
ud 44 CP15 Satz	262C	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 45 CP16 Adresse	262D	-	✓	✓	0	7FFF	1	2804 (An.4)	—	6.12.4
ud 46 CP16 Satz	262E	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 47 CP17 Adresse	262F	-	✓	✓	0	7FFF	1	2802 (An. 2)	—	6.12.4
ud 48 CP17 Satz	2630	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 49 CP18 Adresse	2631	-	✓	✓	0	7FFF	1	280E (An.14)	—	6.12.4
ud 50 CP18 Satz	2632	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 51 CP19 Adresse	2633	-	✓	✓	0	7FFF	1	280F (An.15)	—	6.12.4
ud 52 CP19 Satz	2634	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 53 CP20 Adresse	2635	-	✓	✓	0	7FFF	1	2813 (An.19)	—	6.12.4
ud 54 CP20 Satz	2636	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 55 CP21 Adresse	2637	-	✓	✓	0	7FFF	1	2A01 (do. 1)	—	6.12.4
ud 56 CP21 Satz	2638	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 57 CP22 Adresse	2639	-	✓	✓	0	7FFF	1	2A02 (do. 2)	—	6.12.4
ud 58 CP22 Satz	263A	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 59 CP23 Adresse	263B	-	✓	✓	0	7FFF	1	2B14 (LE.20)	—	6.12.4
ud 60 CP23 Satz	263C	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 61 CP24 Adresse	263D	-	✓	✓	0	7FFF	1	2B05 (LE. 5)	—	6.12.4
ud 62 CP24 Satz	263E	-	✓	✓	0	8 (A)	1	0	—	6.12.4
ud 63 CP25 Adresse	263F	-	✓	✓	0	7FFF	1	2400 (dr. 0)	—	6.12.4
ud 64 CP25 Satz	2640	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 65 CP26 Adresse	2641	-	✓	✓	0	7FFF	1	2401 (dr. 1)	—	6.12.4
ud 66 CP26 Satz	2642	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 67 CP27 Adresse	2643	-	✓	✓	0	7FFF	1	2402 (dr. 2)	—	6.12.4
ud 68 CP27 Satz	2644	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 69 CP28 Adresse	2645	-	✓	✓	0	7FFF	1	2403 (dr. 3)	—	6.12.4
ud 70 CP28 Satz	2646	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 71 CP29 Adresse	2647	-	✓	✓	0	7FFF	1	2404 (dr. 4)	—	6.12.4
ud 72 CP29 Satz	2648	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 73 CP30 Adresse	2649	-	✓	✓	0	7FFF	1	240C (dr.12)	—	6.12.4
ud 74 CP30 Satz	264A	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 75 CP31 Adresse	264B	-	✓	✓	0	7FFF	1	270A (Fr.10)	—	6.12.4
ud 76 CP31 Satz	264C	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 77 CP32 Adresse	264D	-	✓	✓	0	7FFF	1	2D17 (CS.23)	—	6.12.4
ud 78 CP32 Satz	264E	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 79 CP33 Adresse	264F	-	✓	✓	0	7FFF	1	2F0B (dS.11)	—	6.12.4
ud 80 CP33 Satz	2650	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4

*) Abhängig von der Umrichter Größe

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

ud 81 CP34 Adresse	2651	-	✓	✓	0	7FFF	1	241D (dr.29)	—	6.12.4
ud 82 CP34 Satz	2652	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 83 CP35 Adresse	2653	-	✓	✓	0	7FFF	1	2218 (Pn.24)	—	6.12.4
ud 84 CP35 Satz	2654	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 85 CP36 Adresse	2655	-	✓	✓	0	7FFF	1	280D (An.13)	—	6.12.4.
ud 86 CP36 Satz	2656	-	✓	✓	0	8 : A	1	0	—	6.12.4
ud 92 Anzeigemodus Positionierung	265C	-	✓	✓	0 : off	1 : on	1	0	—	

Fr - Parameter	Adr.				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
Fr 0 Parametersatz kopieren (Tastatur)	2700	✓	✓	✓	-2 : init	7	1	0	—	6.7.3, 6.12.3
Fr 2 Quelle Parametersatz	2702	-	✓	✓	0	3	1	0	—	6.7.5
Fr 3 Parametersatz Sperre	2703	-	✓	✓	0	255	1	0	—	6.7.6
Fr 4 Parametersatz Vorgabe	2704	-	✓	✓	0	7	1	0	—	6.7.5
Fr 5 Parametersatz Einschaltverzögerung	2705	✓	-	✓	0,000	10,000	0,001	0,000	sec	6.7.7
Fr 6 Parametersatz Ausschaltverzögerung	2706	✓	-	✓	0,000	10,000	0,001	0,000	sec	6.7.7
Fr 9 Bus Parametersatz	2709	-	-	✓	-1	7	1	0	—	6.7.3, 6.7.4
Fr 10 Motoranpassung	270A	-	✓	✓	0	6	1	0	—	6.5.4, 6.5.14

An - Parameter	Adr.				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
An 0 Meßwerthysterese	2800	-	-	-	0	10	0,01	0	%	6.2.6
An 1 Störfilter Analogeingänge	2801	-	-	✓	0	10	1	3 (1ms)	—	6.2.6
An 2 Nullpunkthysterese REF 1	2802	-	-	✓	0,0	10,0	0,1	0,2	%	6.2.9
An 3 REF 1 Verstärkung	2803	-	-	✓	-20,00	20,00	0,01	1,00	—	6.2.6
An 4 REF 1 Offset X	2804	-	-	✓	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.6
An 5 REF 1 Offset Y	2805	-	-	✓	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.6
An 8 Nullpunkthysterese REF 2	2808	-	-	✓	0,0	10,0	0,1	0,2	%	6.2.9
An 9 REF 2 Verstärkung	2809	-	-	✓	-20,00	20,00	0,01	1,00	—	6.2.6
An 10 REF 2 Offset X	280A	-	-	✓	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.6
An 11 REF 2 Offset Y	280B	-	-	✓	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.6
An 12 REF 1 ⇔ REF 2	280C	✓	-	-	0	1	1	0	—	6.2.7
An 13 REF 2 Eingang Funktion	280D	-	✓	-	0	9	1	0	—	6.4.5, 6.4.9, 6.8.9
An 14 Analogausgang 1 Funktion	280E	✓	✓	✓	0	10	1	2	—	6.2.10
An 15 Analogausgang 1 Verstärkung	280F	✓	-	✓	-20	20	0,01	1,00	—	6.2.11
An 16 Analogausgang 1 Offset X	2810	✓	-	✓	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.11
An 18 Analogausgang 2 Funktion	2812	✓	✓	✓	0	10	1	0	—	6.2.10
An 19 Analogausgang 2 Verstärkung	2813	✓	-	✓	-20,00	20,00	0,01	1,00	—	6.2.11
An 20 Analogausgang 2 Offset X	2814	✓	-	✓	-100,0	100,0	0,1	0,0	%	6.2.11

di - Parameter	Adr.				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
di 0 Digitales Störfilter	2900	-	-	✓	0,0	20,0	0,1	0,5	ms	6.3.5
di 1 NPN / PNP Auswahl	2901	-	✓	✓	0 : pnp	1 : npn	1	0 : pnp	—	6.3.3
di 2 Eingangslogik	2902	-	✓	✓	0	127	1	0	—	6.3.5
di 3 Eingangsfunktion I1	2903	-	✓	✓	0	22	1	4	—	6.10.4, 6.11.11
di 4 Eingangsfunktion I2	2904	-	✓	✓	0	22	1	5	—	6.10.4, 6.11.11
di 5 Eingangsfunktion I3	2905	-	✓	✓	0	22	1	3	—	6.10.4, 6.11.11
di 6 Eingangsfunktion I4	2906	-	✓	✓	0	22	1	15	—	6.10.4, 6.11.11
di 7 Eingangsfunktion IA	2907	-	✓	✓	0	22	1	0	—	6.3.7
di 8 Eingangsfunktion IB	2908	-	✓	✓	0	22	1	0	—	6.3.7
di 9 Eingangsfunktion IC	2909	-	✓	✓	0	22	1	0	—	6.3.7
di 10 Eingangsfunktion ID	290A	-	✓	✓	0	22	1	0	—	6.3.7
di 11 Eingangsfunktion I5	290B	-	✓	✓	0	22	1	16	—	6.10.4, 6.11.10
di 12 Eingangsfunktion I6	290C	-	✓	✓	0	22	1	17	—	6.10.4, 6.11.10
di 15 Signalquellenauswahl	290F	-	✓	✓	0	127	1	0	—	6.3.5
di 16 Digitale Eingangsanwahl	2910	-	✓	✓	0	127	1	0	—	6.3.5
di 17 Strobeabhängigkeit	2911	-	✓	✓	0	4095	1	0	—	6.3.6
di 18 Auswahl Strobesignale	2912	-	✓	✓	0	4095	1	0	—	6.3.6
di 19 Strobemodus	2913	-	✓	✓	0	1	1	0	—	6.3.6

do - Parameter	Adr.				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
do 0 Ausgangslogik	2A00	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.15
do 1 Schaltbedingung 1	2A01	✓	✓	✓	0	35	1	20	—	6.3.10
do 2 Schaltbedingung 2	2A02	✓	✓	✓	0	35	1	18	—	6.3.10
do 3 Schaltbedingung 3	2A03	✓	✓	✓	0	35	1	2	—	6.3.10
do 4 Schaltbedingung 4	2A04	✓	✓	✓	0	35	1	0	—	6.3.10
do 5 Schaltbedingung 5	2A05	✓	✓	✓	0	35	1	0	—	6.3.10
do 6 Schaltbedingung 6	2A06	✓	✓	✓	0	35	1	0	—	6.3.10
do 7 Schaltbedingung 7	2A07	✓	✓	✓	0	35	1	0	—	6.3.10
do 8 Schaltbedingung 8	2A08	✓	✓	✓	0	35	1	0	—	6.3.10
do 9 Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out 1	2A09	✓	✓	✓	0	255	1	1	—	6.3.14
do 10 Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out 2	2A0A	✓	✓	✓	0	255	1	2	—	6.3.14
do 11 Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out 3	2A0B	✓	✓	✓	0	255	1	4	—	6.3.14
do 13 Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out A	2A0D	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 14 Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out B	2A0E	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 15 Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out C	2A0F	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 16 Auswahl Schaltbedingung Ausgang Out D	2A10	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 17 Logik Schaltbedingung Ausgang Out 1	2A11	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 18 Logik Schaltbedingung Ausgang Out 2	2A12	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 19 Logik Schaltbedingung Ausgang Out 3	2A13	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14

*) Abhängig von der Umrichter Größe

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

do 21	Logik Schaltbedingung Ausgang Out A	2A15	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 22	Logik Schaltbedingung Ausgang Out B	2A16	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 23	Logik Schaltbedingung Ausgang Out C	2A17	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 24	Logik Schaltbedingung Ausgang Out D	2A18	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 25	Verknüpfung der Schaltbedingungen	2A19	✓	✓	✓	0	255	1	0	—	6.3.14
do 26	Ausgangsfilter 1 Modus	2A1A	✓	✓	✓	0	2	1	0	—	6.3.12
do 27	Ausgangsfilter 2 Modus	2A1B	✓	✓	✓	0	2	1	0	—	6.3.12
do 28	Ausgangsfilter 1 Zeit	2A1C	✓	✓	✓	0	488	1	0	ms	6.3.12
do 29	Ausgangsfilter 2 Zeit	2A1D	✓	✓	✓	0	488	1	0	ms	6.3.12
do 30	Verknüpfung Ausgangsfilter 1	2A1E	✓	✓	✓	0	8	1	0	—	6.3.12
do 31	Verknüpfung Ausgangsfilter 2	2A1F	✓	✓	✓	0	8	1	0	—	6.3.12
LE - Parameter		**Adr.**				min	max		default	**[?]**	**siehe Seite(n)**
LE 4	Drehzahlpegel 1	2B04	✓	-	✓	0,0	14000	0,5	0,0	min^{-1}	6.3.11
LE 5	Drehzahlpegel 2	2B05	✓	-	✓	0,0	14000	0,5	0,0	min^{-1}	6.3.11
LE 6	Drehzahlpegel 3	2B06	✓	-	✓	0,0	14000	0,5	0,0	min^{-1}	6.3.11
LE 7	Drehzahlpegel 4	2B07	✓	-	✓	0,0	14000	0,5	0,0	min^{-1}	6.3.11
LE 8	Auslastungspegel 1	2B08	✓	-	✓	0	200	1	0	%	6.3.11
LE 9	Auslastungspegel 2	2B09	✓	-	✓	0	200	1	0	%	6.3.11
LE 10	Auslastungspegel 3	2B0A	✓	-	✓	0	200	1	0	%	6.3.11
LE 11	Auslastungspegel 4	2B0B	✓	-	✓	0	200	1	0	%	6.3.11
LE 12	Scheinstrompegel 1	2B0C	✓	-	✓	0,0	500,0	0,1	0,0	A	6.3.11
LE 13	Scheinstrompegel 2	2B0D	✓	-	✓	0,0	500,0	0,1	0,0	A	6.3.11
LE 14	Scheinstrompegel 3	2B0E	✓	-	✓	0,0	500,0	0,1	0,0	A	6.3.11
LE 15	Scheinstrompegel 4	2B0F	✓	-	✓	0,0	500,0	0,1	0,0	A	6.3.11
LE 20	Drehmomentpegel 1	2B14	✓	-	✓	0,0	2000,0	0,1	0,0	Nm	6.3.11
LE 21	Drehmomentpegel 2	2B15	✓	-	✓	0,0	2000,0	0,1	0,0	Nm	6.3.11
LE 22	Drehmomentpegel 3	2B16	✓	-	✓	0,0	2000,0	0,1	0,0	Nm	6.3.11
LE 23	Drehmomentpegel 4	2B17	✓	-	✓	0,0	2000,0	0,1	0,0	Nm	6.3.11
LE 28	Winkeldifferenzpegel 1	2B1C	✓	-	✓	0	2800,0	0,1	0,0	°	6.3.11
LE 29	Winkeldifferenzpegel 2	2B1D	✓	-	✓	0	2800,0	0,1	0,0	°	6.3.11
LE 30	Winkeldifferenzpegel 3	2B1E	✓	-	✓	0,0	2800,0	0,1	0,0	°	6.3.11
LE 31	Winkeldifferenzpegel 4	2B1F	✓	-	✓	0,0	2800,0	0,1	0,0	°	6.3.11
LE 37	Drehzahlhysterese	2B25	-	-	✓	0,0	14000	0,5	10,0	min^{-1}	6.3.11, 6.8.3, 6.8.4
LE 38	Stromhysterese	2B26	-	-	✓	0,0	50,0	0,1	0,2	A	6.3.11
LE 39	Winkelhysterese	2B27	-	-	✓	0,0	2800,0	0,1	1,0	°	6.3.11
LE 40	Momentenhysterese	2B28	-	-	✓	0,0	1000,0	0,1	0,2	°	6.3.11
LE 48	Positions Pegel Hysterese	2B30	✓	-	✓	0	28000	1	0	ink	6.3.11
LE 50	Positions Pegel 1 Vorzeichen	2B32	✓	-	✓	0	2	1	0	—	6.3.11
LE 51	Positions Pegel 1 high	2B33	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.3.11
LE 52	Positions Pegel 1 low	2B34	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.3.11
LE 53	Positions Pegel 2 Vorzeichen	2B35	✓	-	✓	0	2	1	0	—	6.3.11
LE 54	Positions Pegel 2 high	2B36	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.3.11
LE 55	Positions Pegel 2 low	2B37	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.3.11
LE 56	Positions Pegel 3 Vorzeichen	2B38	✓	-	✓	0	2	1	0	—	6.3.11
LE 57	Positions Pegel 3 high	2B39	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.3.11
LE 58	Positions Pegel 3 low	2B3A	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.3.11
LE 59	Positions Pegel 4 Vorzeichen	2B3B	✓	-	✓	0	2	1	0	—	6.3.11
LE 60	Positions Pegel 4 high	2B3C	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.3.11
LE 61	Positions Pegel 4 low	2B3D	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.3.11
LE 66	Bremse Verzugszeit	2B42	-	-	✓	0	65535	1	0	ms	6.3.11, 6.8.3, 6.8.4
LE 67	Bremse Lüftungszeit	2B43	-	-	✓	0	5000	1	0	ms	6.3.11, 6.8.3, 6.8.4
LE 68	Bremse Einfallzeit	2B44	-	-	✓	0	5000	1	0	ms	6.3.11, 6.8.3, 6.8.4
LE 70	Temperaturschaltzeit	2B46	-	-	✓	1,0	100,0	0,1	10,0	s	6.8.14
LE 71	Solltemperatur	2B47	-	-	✓	20	OH-Temp.	1	40	°C	6.8.14
LE 72	Maximaltemperatur	2B48	-	-	✓	20	OH-Temp.	1	50	°C	6.8.14
LE 73	Minimaltemperatur	2B49	-	-	✓	20	OH-Temp.	1	30	°C	6.8.14
LE 74	Kühlmittelwarnung	2B50	-	-	✓	1	50	1	5	—	6.8.14
In - Parameter		**Adr.**				min	max		default	**[?]**	**siehe Seite(n)**
In 0	Invertertyp	2C00	-	-	-	-	-	Tabelle	Typenschild	—	6.1.16
In 1	Inverternennstrom	2C01	-	-	-	0	370	0,1	LTK	A	6.1.16
In 4	Software Identifikation	2C04	-	-	-	-	-	1	-	—	6.1.16
In 5	Software Datum	2C05	-	-	-	-	-	0,1	-	—	6.1.17
In 6	Configfile-Nummer	2C06	-	-	-	0	255	1	52	—	6.1.17
In 7	Seriennummer (Datum)	2C07	-	-	-	0	65535	1	0	—	6.1.17
In 8	Seriennummer (Zähler)	2C08	-	-	-	0	65535	1	0	—	6.1.17
In 9	Seriennummer (AB-Nr. high)	2C09	-	-	-	0	65535	1	0	—	6.1.17
In 10	Seriennummer (AB-Nr. low)	2C0A	-	-	-	0	65535	1	0	—	6.1.17
In 11	Kundennummer (high)	2C0B	-	-	-	0	65535	1	0	—	6.1.17, 6.9.5
In 12	Kundennummer (low)	2C0C	-	-	-	0	65535	1	0	—	6.1.17
In 40	Letzter Fehler	2C28	-	-	-	0	63	1	0	—	6.1.18
In 41	Fehlerzähler OC	2C29	-	-	-	0	255	1	0	—	6.1.18
In 42	Fehlerzähler OL	2C2A	-	-	-	0	255	1	0	—	6.1.18
In 43	Fehlerzähler OP	2C2B	-	-	-	0	255	1	0	—	6.1.18
In 44	Fehlerzähler OH	2C2C	-	-	-	0	255	1	0	—	6.1.18
In 45	Fehlerzähler WD	2C2D	-	-	-	0	255	1	0	—	6.1.18
In 54	Software Version DSP	2C36	-	-	-	-	-	0,1	-	—	6.1.18

*) Abhängig von der Umrichter Größe

In	55	Software Datum DSP	2C37	-	-	-	-	-	0,1	-	—	6.1.18
In	56	Geberrückführung 1	2C38	-	-	-	0	7	1	-	—	6.1.18
In	57	Geberrückführung 2	2C39	-	-	-	0	7	1	-	—	6.1.18, 6.9.5
In	60	Letzter Fehler (t-1)	2C3C	-	-	-	-	-	1	-	—	6.1.19
In	61	Letzter Fehler (t-2)	2C3D	-	-	-	-	-	1	-	—	6.1.19
In	62	Letzter Fehler (t-3)	2C3E	-	-	-	-	-	1	-	—	6.1.19
In	63	Letzter Fehler (t-4)	2C3F	-	-	-	-	-	1	-	—	6.1.19
Sn - Parameter			**Adr.**				min	max		default	[?]	**siehe Seite(n)**
Sn	0	Synchronregelung	3400	✓	-	✓	0 : off	1 : on	1	0 : off	—	6.10.3, 6.10.6
Sn	1	KP Synchronregler	3401	✓	-	✓	0	65535	1	0	—	6.10.3
Sn	2	Getriebeübersetzung Master/Slave Zähler	3402	✓	-	✓	-20	20	0,001	1	—	6.10.3
Sn	3	Getriebeübersetzung Master/Slave Nenner	3403	-	-	-	0,001	20	0,001	1	—	6.10.3
Sn	5	Winkelabweichung Slave / Aktivierung	3405	-	✓	✓	0	2	1	0	—	6.10.3, 6.10.6
Sn	6	Winkelabweichung Slave Betrag LO	3406	-	-	✓	0,0	360	0,1	0,0	°	6.10.4
Sn	7	Winkelabweichung Slave Betrag HI	3407	-	-	✓	0	65535	1	0	min^{-1}	6.10.4
Sn	8	Registerfunktion Periode	3408	-	-	-	0	0,100	0,001	0,001	—	6.10.10
Sn	19	Slave ratio	3414	-	-	-	1	15	1	1	—	
Sn	21	Registerfunktion Filtermode	3415	-	-	-	0 : off	2	1	0	—	6.10.10
Sn	22	Periodenlevel für Winkelkorrektur sign	3417	-	-	-	0	2	1	2	—	6.10.11
Sn	23	Peiodenlevel für Winkelkorrektur high	3417	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	24	Periodenlevel für Winkelkorrektur low	3417	-	-	-	0	65535	1	8192	ink	6.10.11
Sn	25	Registerfunktion Korrekturmode	3419	-	-	-	0	2	1	0	—	6.10.11
Sn	26	Registerfunktion max Winkelkorrektur sign	341A	-	-	-	0	2	1	2	—	6.10.11
Sn	27	Registerfunktion max Winkelkorrektur high	341B	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	28	Registerfunktion max Winkelkorrektur low	341C	-	-	-	0	1	65535	0	ink	6.10.11
Sn	29	Minimaldrehzahl für Winkelversatz 1	341D	-	-	-	0	15000	0,5	0	min^{-1}	6.10.11
Sn	30	Winkelversatz 1 sign	341E	-	-	-	0	2	1	2		6.10.11
Sn	31	Winkelversatz 1 high	341F	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	32	Winkelversatz 1 low	3420	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	33	Maximaldrehzahl für Winkelversatz 2	3421	-	-	-	0	15000	0,5	0	min^{-1}	6.10.11
Sn	34	WInkelversatz 2 sign	3422	-	-	-	0	2	1	2	—	6.10.11
Sn	35	Winkelversatz 2 high	3423	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	36	Winkelversatz 2 low	3424	-	-	-	0	65535	1	2	ink	6.10.11
Sn	40	Slave Register Anzeige sign	3428	-	-	-	0	2	1	2	—	6.10.11
Sn	41	Slave Register Anzeige high	3429	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	42	Slave Register Anzeige low	342A	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	43	Master Register Anzeige sign	342B	-	-	-	0	2	1	2	—	6.10.11
Sn	44	Master Register Anzeige high	342C	-	-	-	0	65535	0	0	ink	6.10.11
Sn	45	Master Register Anzeige low	342D	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	46	Periodendauer Anzeige sign	342E	-	-	-	0	2	1	2	—	6.10.11
Sn	47	Periodendauer Anzeige high	342F	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	48	Periodendauer Anzeige low	3430	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	49	Winkelabweichung Anzeige sign	3431	-	-	-	0	2	1	3	—	6.10.11
Sn	50	Winkelabweichung Anzeige high	3432	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	51	Winkelabweichung Anzeige low	3433	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.11
Sn	52	Registerfunktion max WInkelkorrektur sign	3434	-	-	-	0	2	1	2	—	6.10.11
Sn	53	Registerfunktion max Winkelkorrektur high	3435	-	-	-	0	65535	1	2	ink	6.10.11
Sn	54	Registerfunktion max Winkelkorrektur low	3436	-	-	-	0	65535	1	16834	ink	6.10.11
Sn	55	Start Offset sign	3431	-	-	-	0	2	1	2	—	6.10.3
Sn	56	Start Offset low	3433	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.3
Sn	57	Start Offset high	3432	-	-	-	0	65535	1	0	ink	6.10.3
Pc - Parameter			**Adr.**				min	max		default	[?]	**siehe Seite(n)**
Pc	0	Posi Modul	3600	-	✓	-	0	2	1	0	—	6.11.3
Pc	1	Vorgabe Modus	3601	-	✓	✓	0	3	1	3	—	6.11.6
Pc	4	Endlage links Vorzeichen	3604	-	-	✓	0	1	1	2	—	6.11.10
Pc	5	Endlage links high	3605	-	-	✓	0	65535	1	8000h	ink	6.11.10
Pc	6	Endlage links low	3606	-	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.11.10
Pc	7	Endlage rechts Vorzeichen	3607	-	-	✓	0	1	1	2	—	6.11.10
Pc	8	Endlage rechts high	3608	-	-	✓	0	65535	1	7fffh	ink	6.11.10
Pc	9	Endlage rechts low	3609	-	-	✓	0	65535	1	ffffh	ink	6.11.10
Pc	10	Referenzpunktmodus	360A	-	✓	✓	0	5	1	0	—	6.11.17
Pc	11	Referenzpunkt Vorzeichen	360B	-	-	✓	0	1	1	0	—	6.11.5
Pc	12	Referenzpunkt high	360C	-	-	✓	0	65535	1	0	—	6.11.5
Pc	13	Referenzpunkt low	360D	-	-	✓	0	65535	1	0	—	6.11.5
Pc	14	Referenzgeschwindigkeit	360E	-	-	✓	-3000,0	3000,0	0,5	100,0	min^{-1}	6.10.4, 6.11.16
Pc	16	Lagerückführung für Positionierung	3610	-	✓	✓	0	1	1	0	—	6.11.4
Pc	17	Getriebefaktor für Positionierung	3611	-	✓	✓	1,00	250,00	0,01	1,00	—	6.11.4
Pc	18	Resetweg nach Abbruch high	3612	✓	-	-	0	32767	1	0	Ink	6.11.4
Pc	19	Resetweg nach Abbruch low	3613	✓	-	-	0	65535	1	0	Ink	6.11.4
Pc	33	Weg vor Abbruch high	3621	✓	-	-	0	32767	1	0	Ink	6.11.5
Pc	34	Weg vor Abbruch low	3622	✓	-	-	0	65535	1	0	Ink	6.11.15
Pc	35	Posi init mode	3623	-	-	-	0	2	1	0	—	6.11.16
Pc	36	Posi stop mode	3624	-	-	-	0	3	1	0	—	6.11.15

*) Abhängig von der Umrichter Größe

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Pd - Parameter	Adr.				min	max		default	[?]	siehe Seite(n)
Pd 0 Positionierung	3700	✓	-	✓	0	2	1	0	—	6.11.4
Pd 1 Manueller Start	3701	-	✓	✓	0	4	1	0	—	6.11.12, 6.11.17
Pd 2 KP Lage	3702	✓	-	✓	0	65535	1	30	—	6.11.10
Pd 3 Grenze für Lageregler	3703	✓	-	✓	0,0	500,0	0,5	250,0	min^{-1}	6.11.8
Pd 5 S Kurven Zeit	3705	✓	-	✓	0,01	8,00	0.01	0,10	s	6.11.8
Pd 6 Beschleunigungszeit	3706	✓	-	✓	0,01	8,00	0,01	1,00	s	6.11.8
Pd 7 Maximaldrehzahl	3707	✓	-	✓	0	10000	1	1000	min^{-1}	6.11.8
Pd 8 Positionsvorgabe Vorzeichen	3708	✓	-	✓	0	1	1	0	—	6.11.11
Pd 9 Positionsvorgabe high	3709	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.11.11
Pd 10 Positionsvorgabe low	370a	✓	-	✓	0	65535	1	0	ink	6.11.11
Pd 11 Verfahrweise	370B	✓	-	✓	0	1	1	0	—	6.11.12
Pd 12 Zielfenster	370C	✓	-	✓	0	65535	1	1000	ink	6.11.20
Pd 15 Zielmode	370F	-	-	-	0	3	1	0	—	6.11.13, 6.11.15, 6.11.21
EC - Parameter	**Adr.**				**min**	**max**		**default**	**[?]**	**siehe Seite(n)**
EC 0 Geberschnittstelle	3800	-	-	✓	-	-	1	-	—	6.9.3
EC 1 Strichzahl Geber 1	3801	-	-	-	256	10000	1	2500	Ink	6.9.5
EC 2 Spurtausch Geber 1	3802	-	-	-	0 : off	1 : on	1	0 : off	—	6.9.5
EC 5 Taktfrequenz Geber 1	3805	-	-	-	5,00	10,00	0,01	10,00	kHz	6.9.6
EC 6 Geber 1 Mode	3806	-	-	-	0	1	1	0	—	6.9.5
EC 8 Drehzahlabtastzeit Geber 1	3808	-	-	-	0	5	1	3	—	6.9.12
EC 9 Stromaufnahme Resolver	3809	-	-	-	-1 : Auto	72,0	0,1	7,7	mA	6.9.6
EC 10 Geberschnittstelle 2	380A	-	-	✓			1		—	6.9.3
EC 11 Strichzahl Geber 2	380B	-	-	-	256	10000	1	2500	Ink	6.9.5
EC 12 Spurtausch Geber 2	380C	-	-	-	0 : off	1 : on	1	0 : off	—	6.9.5
EC 13 Betriebsart Geber 2	380D	-	-	-	0	1	1	0	—	6.9.8
EC 14 Multiturn Auflösung Geber 2	380E	-	-	-	0	13	1	0	—	6.9.9
EC 15 Taktfrequenz Geber 2	380F	-	-	-	0	1	1	0	—	6.9.9
EC 16 Datenformat Geber 2	3810	-	-	-	0	1	1	0	—	6.9.9
EC 18 Drehzahlabtastzeit Geber 2	3812	-	-	-	0	5	1	0	—	6.9.12
EC 20 Hiper-Typ	3814	-	-	✓	-	-	1	-	—	6.9.6
EC 21 Hiper-Status	3815	-	-	✓	-	-	1	-	—	6.9.7
AA - Parameter	**Adr.**				**min**	**max**		**default**	**[?]**	**siehe Seite(n)**
AA 0 Parameterauswahl Kanal 1	3200	-	-	✓	0	65535	1	2001	—	6.8.7
AA 1 Parameterauswahl Kanal 2	3201	-	-	✓	0	65535	1	-1 : off	—	6.8.7
AA 2 Parameterauswahl Kanal 3	3202	-	-	✓	0	65535	1	-1 : off	—	6.8.7
AA 3 Parameterauswahl Kanal 4	3203	-	-	✓	0	65535	1	-1 : off	—	6.8.7
AA 4 Zeitbasis	3204	-	-	✓	0,001	32,000	0,001	0,001	sec	6.8.7
AA 5 Triggerquelle	3205	-	-	✓	0	4095	1	6	—	6.8.7
AA 6 Trigger Position	3206	-	-	✓	0	100	1	50	—	6.8.7
AA 7 Start / Stop Aufzeichnung	3207	-	-	✓	-32767	32767	1	0	—	6.8.8
AA 8 Betriebsstatus Scopefunktion	3208	-	-	✓	0	2	1	0	—	6.8.8
AA 9 Addresse für Parameterauslesen	3209	-	-	✓	0	1999	1	0	—	6.8.8
AA 10 Parameterwert Kanal1	320A	-	-	-	0	-	1		—	6.8.8
AA 11 Parameterwert Kanal 2	320B	-	-	-	0	-	1		—	6.8.8
AA 12 Parameterwert Kanal 3	320C	-	-	-	0	-	1		—	6.8.8
AA 13 Parameterwert Kanal 4	320D	-	-	-	0	-	1		—	6.8.8

*) Abhängig von der Umrichter Größe

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6. Funktionsbeschreibungen

6.1 Betriebs- und Gerätedaten

6.1.1 Übersicht der ru-Parameter

In diesem Kapitel werden die Parametergruppen „ru“ und „In“ beschrieben. Sie dienen zur Betriebsüberwachung, Fehleranalyse und -auswertung sowie zur Geräte-identifikation.
Die ru- (run) Parametergruppe stellt das Multimeter des Umrichters dar. Hier werden Drehzahlen, Spannungen, Ströme usw. angezeigt, mit denen eine Aussage über den aktuellen Betriebszustand des Umrichters getroffen werden kann. Insbesondere während der Inbetriebnahme oder Fehlersuche an einer Anlage kann sich dies als große Hilfe herausstellen. Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

ru.	**0**	**Umrichterstatus**	**ru.**	**24**	**Anzeige OL - Zähler**
ru.	**1**	**Istdrehzahl Anzeige**	**ru.**	**25**	**Scheinstrom / Spitzenwert**
ru.	**2**	**Istmoment Anzeige**	**ru.**	**26**	**Istdrehzahl / Master**
ru.	**4**	**Solldrehzahl Anzeige**	**ru.**	**27**	**Winkelabweichung**
ru.	**7**	**Aktuelle Auslastung**	**ru.**	**28**	**Drehzahlabweichung**
ru.	**8**	**Spitzenauslastung**	**ru.**	**29**	**Kühlkörpertemperatur**
ru.	**9**	**Scheinstrom**	**ru.**	**31**	**Betriebsstundenzähler 1 (Umrichter an Spannung)**
ru.	**10**	**Wirkstrom**	**ru.**	**32**	**Betriebsstundenzähler 2 (Umrichter moduliert)**
ru.	**11**	**Zwischenkreisspannung**	**ru.**	**35**	**Istposition Vorzeichen**
ru.	**12**	**Zwischenkreisspannung /Spitzenwert**	**ru.**	**36**	**Istposition High**
ru.	**14**	**Eingangsklemmen-Status**	**ru.**	**37**	**Istposition Low**
ru.	**15**	**Ausgangsklemmen-Status**	**ru.**	**38**	**Sollposition Vorzeichen**
ru.	**16**	**Interner Eingangsstatus**	**ru.**	**39**	**Sollposition High**
ru.	**17**	**Interner Ausgangsstatus**	**ru.**	**40**	**Sollposition Low**
ru.	**18**	**Aktiver Parametersatz**	**ru.**	**58**	**Latch-Position Vorzeichen**
ru.	**20**	**Solldrehzahl vor Rampe**	**ru.**	**59**	**Latch-Position High**
ru.	**22**	**Ref1 Anzeige**	**ru.**	**60**	**Latch-Position Low**
ru.	**23**	**Ref2 Anzeige**			

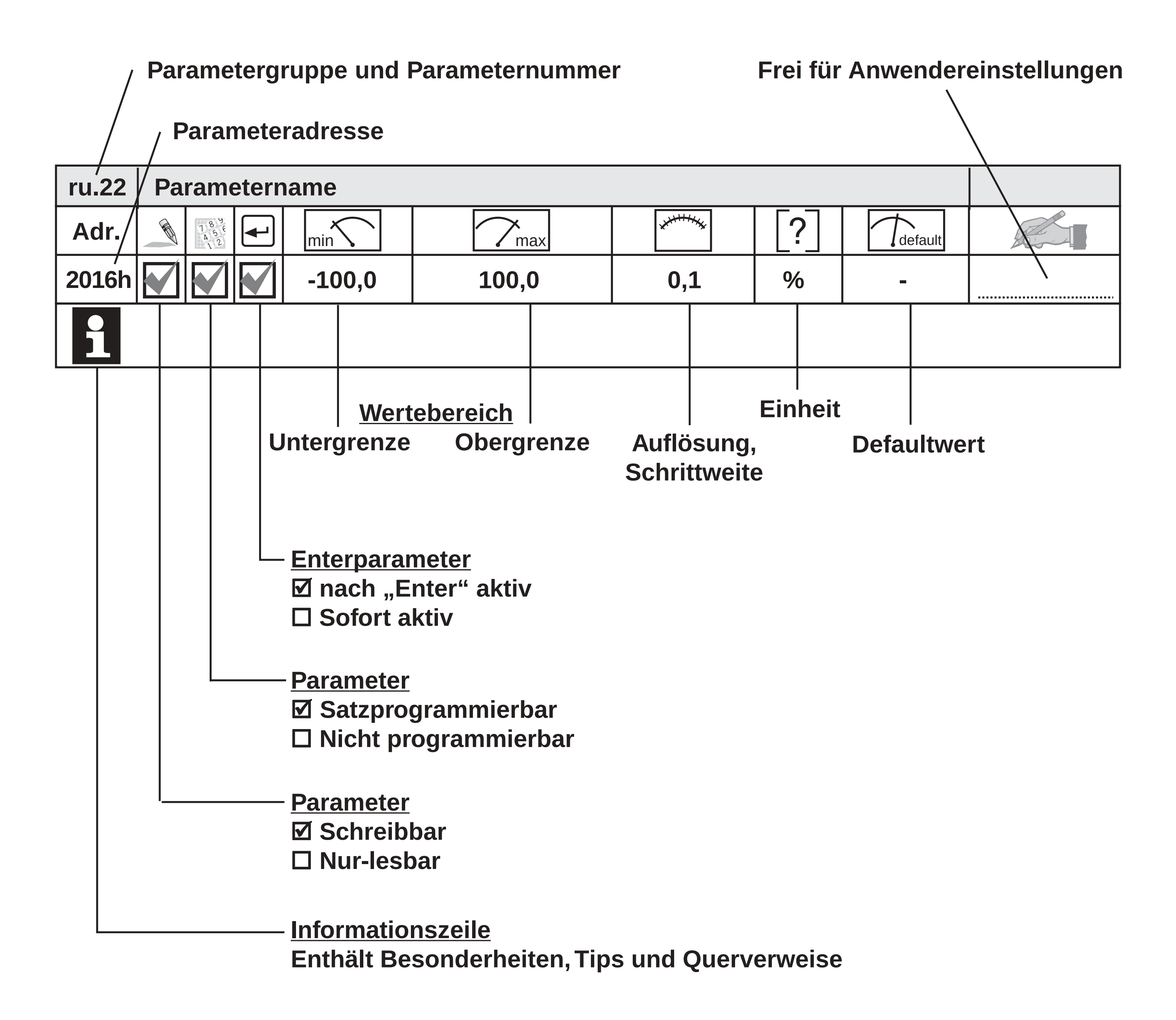
6.1.2 Übersicht der In-Parameter

Die In- (Information) Parametergruppe beinhaltet Daten und Informationen zur Identifikation der Hard- und Software sowie zur Art und Anzahl der aufgetretenen Fehler. Folgende Parameter stehen zur Verfügung:

In.	**0**	**Invertertyp**	**In.**	**40**	**Letzter Fehler**
In.	**1**	**Inverternennstrom**	**In.**	**41**	**Fehlerzähler OC**
In.	**4**	**Software - Identifikation**	**In.**	**42**	**Fehlerzähler OL**
In.	**5**	**Softwaredatum**	**In.**	**43**	**Fehlerzähler OP**
In.	**6**	**Config-File-Nr.**	**In.**	**44**	**Fehlerzähler OH**
In.	**7**	**Seriennummer (Datum)**	**In.**	**45**	**Fehlerzähler WD**
In.	**8**	**Seriennummer (Zähler)**	**In.**	**54**	**Softwareversion DSP**
In.	**9**	**Seriennummer (AB-Nr. High)**	**In.**	**55**	**Softwaredatum DSP**
In.	**10**	**Seriennummer (AB.Nr. Low)**	**In.**	**56**	**Geberrückführung Kanal 1**
In.	**11**	**Kundennummer (High)**	**In.**	**57**	**Geberrückführung Kanal 2**
In.	**12**	**Kundennummer (Low)**			

6.1.3 Erklärung zur Parameterbeschreibung

Die im folgenden Abschnitt beschriebenen Parameter erhalten zur besseren Übersicht jeweils eine Symbolleiste mit folgenden Angaben:



6.1.4 Beschreibung der ru-Parameter

ru. 0	Umrichterstatus								
Adr.				min	max		?	default	
2000h	☐	☐	☐	0	111	-	-	-	....

Im Parameter „Umrichterstatus“ wird der aktuelle Betriebszustand des Frequenzumrichters angezeigt. Die Betriebszustände können in vier Gruppen unterteilt werden:

1. Betriebsbereitmeldungen
2. Betriebsmeldungen
3. Störungsmeldungen
4. Fehlermeldungen

1. Betriebsbereitmeldungen

Treten auf, wenn die Initialisierung abgeschlossen und der Frequenzumrichter betriebsbereit ist:

Anzeige	Bus	Bedeutung	
noP	0	*no Operation*	- Reglerfreigabe (Klemme X2.1) nicht aktiviert - Modulation abgeschaltet - Ausgangsspannung = 0 V/Antrieb führungslos
LS	70	*Low Speed*	- Reglerfreigabe (Klemme X2.1) aktiv - Drehrichtungsvorgabe fehlt - Modulation abgeschaltet - Ausgangsspannung = 0 V/Antrieb führungslos

2. Betriebsmeldungen

Treten während des normalen Betriebes des Frequenzumrichters auf:

Anzeige	Bus	Bedeutung	(Antriebszustände beziehen sich auf den Sollwert)
FAcc	64	*Forward Acceleration*	- Antrieb beschleunigt mit Drehrichtung Vorwärts
FdEc	65	*Forward Deceleration*	- Antrieb verzögert mit Drehrichtung Vorwärts
Fcon	66	*Forward Constant*	- Antrieb läuft mit konstanter Drehzahl und Drehrichtung Vorwärts
rAcc	67	*Reverse Acceleration*	- Antrieb beschleunigt mit Drehrichtung Rückwärts
rdEc	68	*Reverse Deceleration*	- Antrieb verzögert mit Drehrichtung Rückwärts
rcon	69	*Reverse Constant*	- Antrieb läuft mit konstanter Drehzahl und Drehrichtung Rückwärts
rFP	79	*Ready for Positioning*	- Posi Modul aktiv - Antrieb ist in Ruhestellung und wartet auf Positionierbefehl
PA	80	*Positioning Active*	- Posi Modul aktiv - Antrieb führt Positionierbefehl aus
SrA	82	*Search for Reference Active*	- Posi- oder Synchromodul aktiv - Antrieb führt Referenzpunktfahrt durch

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

3. Störungsmeldungen

Die Reaktion des Antriebes auf die nachfolgend aufgeführten Störmeldungen (Abnormal Stopping) kann mit den Parametern Pn.20 und Pn.23...Pn.26 bestimmt werden:

Anzeige	Bus	Bedeutung	
A.EF	90	*Abnormal Stopping External Fault*	- An einem programmierbaren Digitaleingang liegt das Signal für einen externen Fehler an. (Reaktion des Antriebes siehe Parameter Pn.20)
A.buS	93	*Abnormal Stopping Bus*	- Die eingestellte Watchdog-Zeit (Parameter ud.8) der seriellen Kommunikation wurde überschritten. (Reaktion des Antriebes siehe Parameter Pn.23)
A.PrF	94	*Abnormal Stopping Prohibited Rotation Forward*	- Bei Solldrehrichtung Vorwärts ist die Klemme F (Drehrichtungsfreigabe Vorwärts) nicht aktiv. (Reaktion des Antriebes siehe Parameter Pn.24)
A.Prr	95	*Abnormal Stopping Prohibited Rotation Reverse*	- Bei Solldrehrichtung Rückwärts ist die Klemme R (Drehrichtungsfreigabe Rückwärts) nicht aktiv. (Reaktion des Antriebes siehe Parameter Pn.24)
A.dOH	96	*Abnormal Stopping Drive Overheat*	- Die Temperaturüberwachung des Motors hat ausgelöst und die Vorwarnzeit (Pn.16) ist aktiv. (Reaktion des Antriebes siehe Parameter Pn.25)
A.OH	99	*Abnormal Stopping Overheat*	- Temperaturüberwachung des Frequenzumrichters hat ausgelöst und die Vorwarnzeit (10 s) ist aktiv. (Reaktion des Antriebes siehe Parameter Pn.26)

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

4. Fehlermeldungen

Fehler (Error) bewirken ein sofortiges Abschalten der Modulation und die Ausgabe entsprechender Fehlermeldungen (siehe Tabelle). Für einen Wiederanlauf muß erst der Fehler behoben und anschließend Reset betätigt werden.

Anzeige	Bus	Bedeutung	
E.OP	1	*Error Overpotential*	- Die Zwischenkreisspannung hat den zulässigen Wert überschritten.
E.UP	2	*Error Underpotential*	- Die Zwischenkreisspannung hat den erforderlichen Wert unterschritten.
E.OC	4	*Error Overcurrent*	- Der Ausgangsstrom hat den zulässigen Wert überschritten.
E.OH	8	*Error Overheat*	- Temperaturüberwachung des Frequenzumrichters hat ausgelöst und die Vorwarnzeit (10 s) ist abgelaufen.
E.dOH	9	*Error Drive Overheat*	- Die Temperaturüberwachung des Motors hat ausgelöst und die Vorwarnzeit (Pn.16) ist abgelaufen.
E.nOH	36	*Error no Overheat*	- Übertemperaturfehler liegt nicht mehr an, die Fehlermeldungen (E.OH / E.dOH) können zurückgesetzt und der Frequenzumrichter erneut gestartet werden.
E.OL	16	*Error Overload*	- Der Betrieb des Frequenzumrichters im Überlastbereich hat die zulässige Zeit überschritten. (siehe Überlastkennlienie in der Betriebsanleitung Teil 2)
E.OL2	53	*Error Overload 2*	- Bedeutung wie E.OL, kommt jedoch nur im unterem Frequenzbereich (<3 Hz) vor. (siehe Überlastkennlienie in der Betriebsanleitung Teil 2)
E.nOL	17	*Error no Overload*	- Nach der Abkühlphase liegt der Überlastfehler (E.OL oder E.OL2) nicht mehr an, die Fehlermeldung kann zurückgesetzt und der Frequenzumrichter erneut gestartet werden.
E.buS	18	*Error Bus*	- Die eingestellte Watchdog-Zeit (Parameter ud.8) der seriellen Kommunikation wurde überschritten. (nur bei Parameter Pn.23 = 0)
E.LSF	15	*Error Load Shunt Fault*	- Nach dem Einschalten des Frequenzumrichters ist die Eingangsspannung zu niedrig oder das Ladeshuntrelais schaltet nicht. (Überwachung mit Ladeshuntrelais nicht bei allen Gerätegrößen)
E.EF	31	*Error External Fault*	- An einem programmierbaren Digitaleingang liegt das Signal für einen externen Fehler an. (nur bei Parameter Pn.20 = 0)
E.SEt	39	*Error Set*	- Satzanwahlfehler: Angewählter Parametersatz ist gesperrt (siehe Parameter Fr.3)
E.PrF	46	*Error Prohibited Rotation Forward*	- Bei Solldrehrichtung Vorwärts ist die Klemme F (Drehrichtungsfreigabe Vorwärts) nicht aktiv. (nur bei Parameter Pn.24 = 0)
E.Prr	47	*Error Prohibited Rotation Reverse*	- Bei Solldrehrichtung Rückwärts ist die Klemme R (Drehrichtungsfreigabe Rückwärts) nicht aktiv. (nur bei Parameter Pn.24 = 0)
E.dSP	51	*Error digital signal processor*	- Prozessor - Fehler
E.Hyb	52	*Error Hybrid*	- Steuerkartenfehler: Power-on-Reset durchführen; liegt die Fehlermeldung weiterhin an, ist eine Fehlerbehebung nur ab Werk möglich
E.PuC	49	*Error Power Unit Code*	- Steuerkartenfehler: Power-on-Reset durchführen; liegt die Fehlermeldung weiterhin an, ist eine Fehlerbehebung nur ab Werk möglich
E.SLF	110	*Error Software Limit Forward*	- Anwahl einer Sollposition außerhalb der eingestellten Software Endlage bei Drehrichtung Vorwärts (siehe auch Parameter Pc.4...Pc.6 Posimodul)
E.SLr	111	*Error Software Limit reverse*	- Anwahl einer Sollposition außerhalb der eingestellten Software Endlage bei Drehrichtung Rückwärts (siehe auch Parameter Pc.7...Pc.9 Posimodul)

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

ru. 1 Istdrehzahl Anzeige

Adr.				min	max	Schritt	[?]	default	
2001h	☐	☐	☐	-14.000	14.000	0,5	min^{-1}	-	....

Anzeige der aktuellen Motordrehzahl (Inkrementalgeber 1).



Für einen korrekten Anzeigewert die Einstellung der Geberstrichzahl (Parameter EC.0) und der Drehrichtung (Parameter EC.2) des Inkrementalgebers beachten!

Ein linkslaufendes Drehfeld (rückwärts) wird durch ein negatives Vorzeichen dargestellt. Vorraussetzung ist der phasenrichtige Anschluß des Motors.

- 1500. Linkslauf (rückwärts)



Rechtslauf (vorwärts)

ru. 2 Istmoment Anzeige

Adr.				min	max	Schritt	[?]	default	
2002h	☐	☐	☐	0	1000,0	0,1	Nm	-	....

Der angezeigte Wert entspricht dem aktuellen Motormoment in Nm. Der Wert wird aus dem Wirkstrom berechnet. Im gesteuerten Betrieb (CS.23 = 0) wird der Wert für das Istmoment zu Null gesetzt.

Auf Grund von üblichen Typenstreuungen und Temperaturdriften der Motoren, sowie Meßungenauigkeiten des Umrichters sind Toleranzen im Grunddrehzahlbereich von bis zu 30% möglich. Abhängig von der Dimensionierung oder im Feldschwächbereich können im Einzelfall auch höhere Toleranzen auftreten.
Grundvorraussetzung für die Momentenanzeige ist die Einstellung der Motordaten in den dr-Parametern. Sind die realen Motordaten stark abweichend zu den Typenschilddaten, kann durch Eingabe der realen Daten das Betriebsverhalten optimiert werden. Z.B. kann es sinnvoll sein, den Nennschlupf um ca. 10...20% zu verringern (d.h. Nenndrehzahl dr. 1 erhöhen). Zur Inbetriebnahme ist die Einstellung der Typenschilddaten ausreichend.

ru. 4 Solldrehzahl Anzeige

Adr.				min	max	Schritt	[?]	default	
2004h	☐	☐	☐	-14.000	14.000	0,5	min^{-1}	-	....

In ru. 4 wird die Solldrehzahl am Ausgang des Rampengenerators angezeigt. Ist der Wechselrichter gesperrt, oder ein ‘abnormal’ Betriebszustand aktiv, wird der Wert 0 min^{-1} angezeigt.

Dieser Parameter ist vor allem für die Visualisierung mit Inverter Scope wichtig. Im gesteuerten Betrieb (CS.23 = 0) wird die Ausgangsfrequenz umgerechnet in Umdrehungen pro Minute angezeigt (Voraussetzung : korrekte Motordaten zur Polpaarzahlberechnung sind vorgegeben).

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

ru. 7	Aktuelle Auslastung								
Adr.				min	max		?	default	
2007h	☐	☐	☐	0	200	1	%	-	....

Anzeige der aktuellen Auslastung bezogen auf den Nennstrom des Umrichters. Es werden nur positive Werte angezeigt, wodurch eine Unterscheidung zwischen motorischem und generatorischem Betrieb nicht möglich ist.

ru. 8	Spitzenauslastung								
Adr.				min	max		?	default	
2008h	☑	☐	☐	0	200	1	%	-	....

ru.8 ermöglicht es, kurzfristige Spitzenauslastungen innerhalb eines Betriebszyklus zu erkennen. Dazu wird der höchste aufgetretene Wert von ru. 7 in ru. 8 gespeichert. Der Spitzenwertspeicher kann durch Betätigen der Tasten UP oder DOWN, sowie über Bus durch Schreiben eines beliebigen Wertes an die Adresse von ru. 8 gelöscht werden. Ein Abschalten des Umrichters führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.

ru.9	Scheinstrom								
Adr.				min	max		?	default	
2009h	☐	☐	☐	0	geräteabhängig	0,1	A	-	....

Anzeige des aktuellen Scheinstromes. Die Maximalwerte sind abhängig von der Umrichtergröße.

ru.10	Wirkstrom								
Adr.				min	max		?	default	
200Ah	☐	☐	☐	0	geräteabhängig	0,1	A	-	....

Anzeige des drehmomentbildenden Wirkstromes. Vorraussetzung ist die Eingabe der Motordaten in dr.0...dr.4. Die Maximalwerte sind abhängig von der Umrichtergröße. Zu Einschränkungen in der Genauigkeit siehe ru.2. Im gesteuerten Betrieb (CS.23=0) bleibt die Anzeige immer 0,0 A.

ru.11	Zwischenkreisspannung								
Adr.				min	max		?	default	
200Bh	☐	☐	☐	200	999	1	V	-	....

Anzeige der aktuellen Zwischenkreisspannung. Typische Werte sind im

Normalbetrieb:	230V-Klasse ca. 300-330V	Fehlerfall (E.OP):	230V-Klasse ca.390V
	400V-Klasse ca. 530-620V		400V-Klasse ca.800V

ru.12 Zwischenkreisspannung Spitzenwert

Adr.				min	max		[?]	default	
200Ch	☑	☐	☐	200	999	1	%	-	....

ru.12 ermöglicht es, kurzfristige Spannungsanstiege innerhalb eines Betriebszyklus zu erkennen. Dazu wird der höchste aufgetretene Wert von ru.11 in ru.12 gespeichert. Der Spitzenwertspeicher kann durch Betätigen der Tasten UP oder DOWN, sowie über Bus durch Schreiben eines beliebigen Wertes an die Adresse von ru.12 gelöscht werden. Ein Abschalten des Umrichters führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.

ru.14 Eingangsklemmen - Status

Adr.				min	max		[?]	default	
200Eh	☐	☐	☐	0	127	1	-	-	....

Anzeige der aktuell angesteuerten, digitalen Eingänge. Die Anzeige ist unabhängig davon, ob ein Eingang invertiert ist oder die interne Übernahme durch Flankentriggerung oder Strobe erfolgt. Gemäß folgender Tabelle wird für jeden digitalen Eingang eine bestimmter Dezimalwert ausgegeben. Werden mehrere Eingänge angesteuert, so wird die Summe ihrer Dezimalwerte angezeigt.

Bit -Nr.	Dezimalwert	Eingang (Standardprogr.)	Klemme
0	1	ST (Reglerfreigabe)	X2.1
1	2	I4 (Reset)	X2.2
2	4	I5 (Drehrichtung Forward)	X2.3
3	8	I6 (Drehrichtung Reverse)	X2.4
4	16	I1 (Prog. Eingang 1)	X2.5
5	32	I2 (Prog. Eingang 2)	X2.6
6	64	I3 (Prog. Eingang 3)	X2.7

ru.15 Ausgangsklemmen - Status

Adr.				min	max		[?]	default	
200Fh	☐	☐	☐	0	247	1	-	-	....

Anzeige der aktuell gesetzten , externen und internen digitalen Ausgänge. Gemäß folgender Tabelle wird für jeden digitalen Ausgang ein bestimmter Dezimalwert ausgegeben. Sind mehrere Ausgänge gesetzt, wird die Summe ihrer Dezimalwerte angezeigt.

Bit -Nr.	Dezimalwert	Ausgang	Klemme
0	1	D1 (Transistorausgang)	X2.8
1	2	D2 (Transistorausgang)	X2.9
2	4	Out 3 (Ausgangsrelais)	X2.20, 21, 22
4	16	Out A (Interner Ausgang A)	keine
5	32	Out B (Interner Ausgang B)	keine
6	64	Out C (Interner Ausgang C)	keine
7	128	Out D (Interner Ausgang D)	keine

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

ru.16 Interner Eingangsstatus

Adr.				min	max		?	default	
2010h	☐	☐	☐	0	4095	1	-	-	....

Anzeige der aktuell gesetzten, digitalen externen und internen Eingänge. Als gesetzt gilt der Eingang erst, wenn er als wirksames Signal zur weiteren Prozessverarbeitung zur Verfügung steht (d.h. durch Strobe, Flankentriggerung oder logische Verknüpfungen übernommen wurde). Gemäß folgender Tabelle wird für jeden digitalen Eingang eine bestimmter Dezimalwert ausgegeben. Werden mehrere Eingänge angesteuert, so wird die Summe ihrer Dezimalwerte angezeigt.

Bit -Nr.	Dezimalwert	Eingang (Standardprogr.)	Klemme
0	1	ST (Reglerfreigabe)	X2.1
1	2	I4 (Reset)	X2.2
2	4	I5 (Drehrichtung Forward)	X2.3
3	8	I6 (Drehrichtung Reverse)	X2.4
4	16	I1 (Prog. Eingang 1)	X2.5
5	32	I2 (Prog. Eingang 2)	X2.6
6	64	I3 (Prog. Eingang 3)	X2.7
7	128	keine Funktion	
8	256	IA (Interner Eingang A)	keine
9	512	IB (Interner Eingang B)	keine
10	1024	IC (Interner Eingang C)	keine
11	2048	ID (Interner Eingang D)	keine

( ) - Standardeinstellung

ru.17 Interner Ausgangsstatus

Adr.				min	max		?	default	
2011h	☐	☐	☐	0	255	1	-	-	....

Mit den Parametern do.1...do.8 können Schaltbedingungen ausgewählt werden, die als Basis zum Setzen der Ausgänge dienen. Dieser Parameter zeigt an, welche der ausgewählten Schaltbedingungen erfüllt sind, bevor Sie durch die programmierbare Logik verknüpft oder invertiert werden. Gemäß folgender Tabelle wird für die Parameter do.1...do.8 ein bestimmter Dezimalwert ausgegeben. Sind mehrere, der mit diesen Parametern ausgewählten Schaltbedingungen erfüllt, wird die Summe der Dezimalwerte angezeigt.

Bit -Nr.	Dezimalwert	Ausgang
0	1	Schaltbedingung 1 (do.1)
1	2	Schaltbedingung 2 (do.2)
2	4	Schaltbedingung 3 (do.3)
3	8	Schaltbedingung 4 (do.4)
4	16	Schaltbedingung 5 (do.5)
5	32	Schaltbedingung 6 (do.6)
6	64	Schaltbedingung 7 (do.7)
7	128	Schaltbedingung 8 (do.8)

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

ru.18	Aktiver Parametersatz								
Adr.				min	max		[?]	default	
2012h	☐	☐	☐	0	7	1	-	-	....

Der Frequenzumrichter F4-F kann intern auf 8 Parametersätze (0-7) zurückgreifen. Durch Programmierung kann er selbstständig Parametersätze wechseln und somit verschiedene Betriebsmodi anfahren. Dieser Parameter zeigt den Parametersatz an, mit dem der Umrichter aktuell läuft. Unabhängig kann über Bus ein anderer Parametersatz editiert werden.

ru.20	Solldrehzahl vor Rampe								
Adr.				min	max		[?]	default	
2014h	☐	☐	☐	-14.000	14.000	0,5	min^{-1}	-	....

In ru.20 wird die Solldrehzahl am Eingang des Rampengenerators angezeigt. Solange keine Funktion mit höherer Priorität aktiviert ist, wird diese Drehzahl der Sollwert für die Regelung. Funktionen mit höherer Priorität sind z.B. ‘abnormal stopping’ , ‘jogging’ und ´noP´ oder Synchronregelung/Positionierung aktiv. Hierdurch ist es möglich, den vorgegebenen Sollwert vor Inbetriebnahme zu überprüfen. Ist keine Drehrichtung angewählt, so wird der Sollwert angezeigt, der sich bei Drehrichtung Rechtslauf ergeben würde.

ru.22	REF1 Anzeige (Klemme X2.14 und X2.15)								
Adr.				min	max		[?]	default	
2016h	☐	☐	☐	-100	100	0,1	%	-	....

Dieser Parameter zeigt den prozentualen Wert des Signals am Sollwerteingang REF1 (Klemme X2.14 / X2.15) an.
-10V...0...+10V = -100%...0...100%

ru.23	REF2 Anzeige (Klemme X2.16 und X2.17)								
Adr.				min	max		[?]	default	
2017h	☐	☐	☐	-100	100	0,1	%	-	....

Dieser Parameter zeigt den prozentualen Wert des Signals am Sollwerteingang REF2 (Klemme X2.16 / X2.17) an.
-10V...0...+10V = -100%...0...100%
Mittels Parameter An.12 können die Anzeigen von ru.22 und ru.23 getauscht werden.

ru.24	Anzeige OL-Zähler								
Adr.				min	max		[?]	default	
2018h	☐	☐	☐	0	100	1	%	-	....

Um „E.OL“ - Fehlern durch zu hohe Belastung vorzubeugen (rechtzeitige Lastreduzierung), kann mit dieser Anzeige der interne Zählerstand des OL-Zählers sichtbar gemacht werden. Bei 100% schaltet der Umrichter mit dem Fehler „E.OL“ ab. Der Fehler kann erst nach einer Abkühlzeit zurückgesetzt werden (blinkende Anzeige „E.nOL“).

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



ru.25	Scheinstrom / Spitzenwert								
Adr.				min	max		[?]	default	
2019h	✓	☐	☐	0	geräteabhängig	0,1	A	-	....

ru.25 ermöglicht es, kurzfristige Spitzen des Motorstromes innerhalb eines Betriebszyklus zu erkennen. Dazu wird der höchste aufgetretene Wert von ru. 9 gespeichert. Der Spitzenwertspeicher kann durch Betätigen der Tasten UP oder DOWN, sowie über Bus durch Schreiben eines beliebigen Wertes an die Adresse von ru.25 gelöscht werden. Ein Abschalten des Umrichters führt ebenfalls zur Löschung des Speichers.

ru.26	Istdrehzahl / Master								
Adr.				min	max		[?]	default	
201Ah	☐	☐	☐	-9999,5	9999,5	0,5	min^{-1}	-	....

Zeigt die aktuelle Motordrehzahl des am Encoderinterface 2 (X5) angeschlossenem Antriebes.
Vorraussetzung: Geberstrichzahl (dr.30) und Drehrichtung des Gebers (dr.34) richtig eingestellllt.

6

ru.27	Winkelabweichung								
Adr.				min	max		[?]	default	
201Bh	☐	☐	☐	-360,0	360,0	0,1	°	-	....

Anzeige der Winkelabweichung zwischen Lagesoll- und Lageistwert im Positionier- und Synchronbetrieb.

ru.28	Drehzahlabweichung								
Adr.				min	max		[?]	default	
201Ch	☐	☐	☐	-9999,5	9999,5	0,5	min^{-1}	-	....

Anzeige der Drehzahlabweichung zwischen der Istdrehzahl des Masters und der Istdrehzahl des Slave (drehrichtungs-unabhängig).
positive Drehzahlwerte: Der Masterantrieb dreht schneller als der Slaveantrieb
negative Drehzahlwerte: Der Slaveantrieb dreht schneller als der Masterantrieb

ru.29	Kühlkörpertemperatur								
Adr.				min	max		[?]	default	
201Dh	☐	☐	☐	0	100	1	°C	-	....

ru.29 zeigt die aktuelle Kühlkörpertemperatur des Umrichters.

ru.31	Betriebsstundenzähler 1								
Adr.				min	max		[?]	default	
201Fh	☐	☐	☐	0	65535	1	h	-	

Der Betriebsstundenzähler 1 zeigt die Zeit an , die der Umrichter eingeschaltet war. Der angezeigte Wert umfaßt alle Betriebsphasen. Bei Erreichen des Maximalwertes (ca. 7,5 Jahre) bleibt die Anzeige auf dem Maximalwert stehen.

ru.32	Betriebsstundenzähler 2								
Adr.				min	max		[?]	default	
2020h	☐	☐	☐	0	65535	1	h	-	

Der Betriebsstundenzähler 2 zeigt die Zeit an , die der Umrichter aktiv war (Motor angesteuert). Bei Erreichen des Maximalwertes (ca. 7,5 Jahre) bleibt die Anzeige auf dem Maximalwert stehen.

ru.35	Istposition / Vorzeichen								
Adr.				min	max		[?]	default	
2023h	☐	☐	☐	0	1	1	-	-	

Nur bei aktiviertem Posimodul aktiv!!! Zeigt bei dezimaler Positionsanzeige (Pc.1= 0 oder 1) das Vorzeichen der Istposition an. Bei hexadezimaler Anzeige (Pc.1 = 2 oder 3) ist der Parameter ohne Funktion.

0: Istposition in positiver Richtung vom Nullpunkt
1: Istposition in negativer Richtung vom Nullpunkt
2: ohne Funktion, da hexadezimale Angeige gewählt ist
(Standardeinstellung Nullpunkt = Referenzpunkt)

ru.36	Istposition / High								
Adr.				min	max		[?]	default	
2024h	☐	☐	☐	0 (-65535)	65535	1	inc	-	abh. von Pc.1

Nur bei aktiviertem Posimodul aktiv!!! Zeigt die absolute Istposition vom Referenzpunkt. Abhängig von Pc.1 ist folgende Darstellung möglich:

Bei Anzeige in Inkrementen (Pc.1 = 0 oder 1) muß der angezeigte Wert mit 10000 Ink. multipliziert werden.
Bei Anzeige in Umdrehungen (Pc.1 = 2 oder 3) entspricht der angezeigte Wert ganzen Motorumdrehungen.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

ru.37	Istposition / Low								
Adr.				min	max		[?]	default	
2025h	☐	☐	☐	0	9999 (65535)	1	inc	-	abh. von Pc.1

Nur bei aktiviertem Posimodul aktiv!!! Zeigt in Verbindung mit ru.36 die absolute Istposition vom Referenzpunkt. Abhängig von Pc.1 ist folgende Darstellung möglich:
Bei Anzeige in Inkrementen (Pc.1 = 0 oder 1) werden Inkremente im Bereich von 0...9999 angezeigt.
Bei Anzeige in Umdrehungen (Pc.1 = 2 oder 3) werden Teilumdrehungen im Bereich von 0...65535 angezeigt. (1 Umdrehung = 65535)

ru.38	Sollposition / Vorzeichen								
Adr.				min	max		[?]	default	
2026h	☐	☐	☐	0	1	1	-	-	

Nur bei aktiviertem Posimodul aktiv!!! Zeigt bei dezimaler Positionsanzeige (Pc.1= 0 oder 1) das Vorzeichen der Sollposition an. Bei hexadezimaler Anzeige (Pc.1 = 2 oder 3) ist der Parameter ohne Funktion.

0: Sollposition in positiver Richtung vom Referenzpunkt
1: Sollposition in negativer Richtung vom Referenzpunkt
2: ohne Funktion, da hexadezimale Anzeige gewählt ist

6

ru.39	Sollposition / High								
Adr.				min	max		[?]	default	
2027h	☐	☐	☐	0 (-65535)	65535	1	inc	-	abh. von Pc.1

Nur bei aktiviertem Posimodul aktiv!!! Zeigt die absolute Sollposition vom Referenzpunkt. Abhängig von Pc.1 ist folgende Darstellung möglich:

Bei Anzeige in Inkrementen (Pc.1 = 0 oder 1) muß der angezeigte Wert mit 10000 Ink. multipliziert werden.
Bei Anzeige in Umdrehungen (Pc.1 = 2 oder 3) entspricht der angezeigte Wert ganzen Motorumdrehungen.

ru.40	Sollposition / Low								
Adr.				min	max		[?]	default	
2028h	☐	☐	☐	0	9999 (65535)	1	inc	-	abh. von Pc.1

Nur bei aktiviertem Posimodul aktiv!!! Zeigt in Verbindung mit ru.36 die absolute Sollposition vom Referenzpunkt. Abhängig von Pc.1 ist folgende Darstellung möglich:
Bei Anzeige in Inkrementen (Pc.1 = 0 oder 1) werden Inkremente im Bereich von 0...9999 angezeigt.
Bei Anzeige in Umdrehungen (Pc.1 = 2 oder 3) werden Teilumdrehungen im Bereich von 0...65535 angezeigt. (1 Umdrehung = 65535)

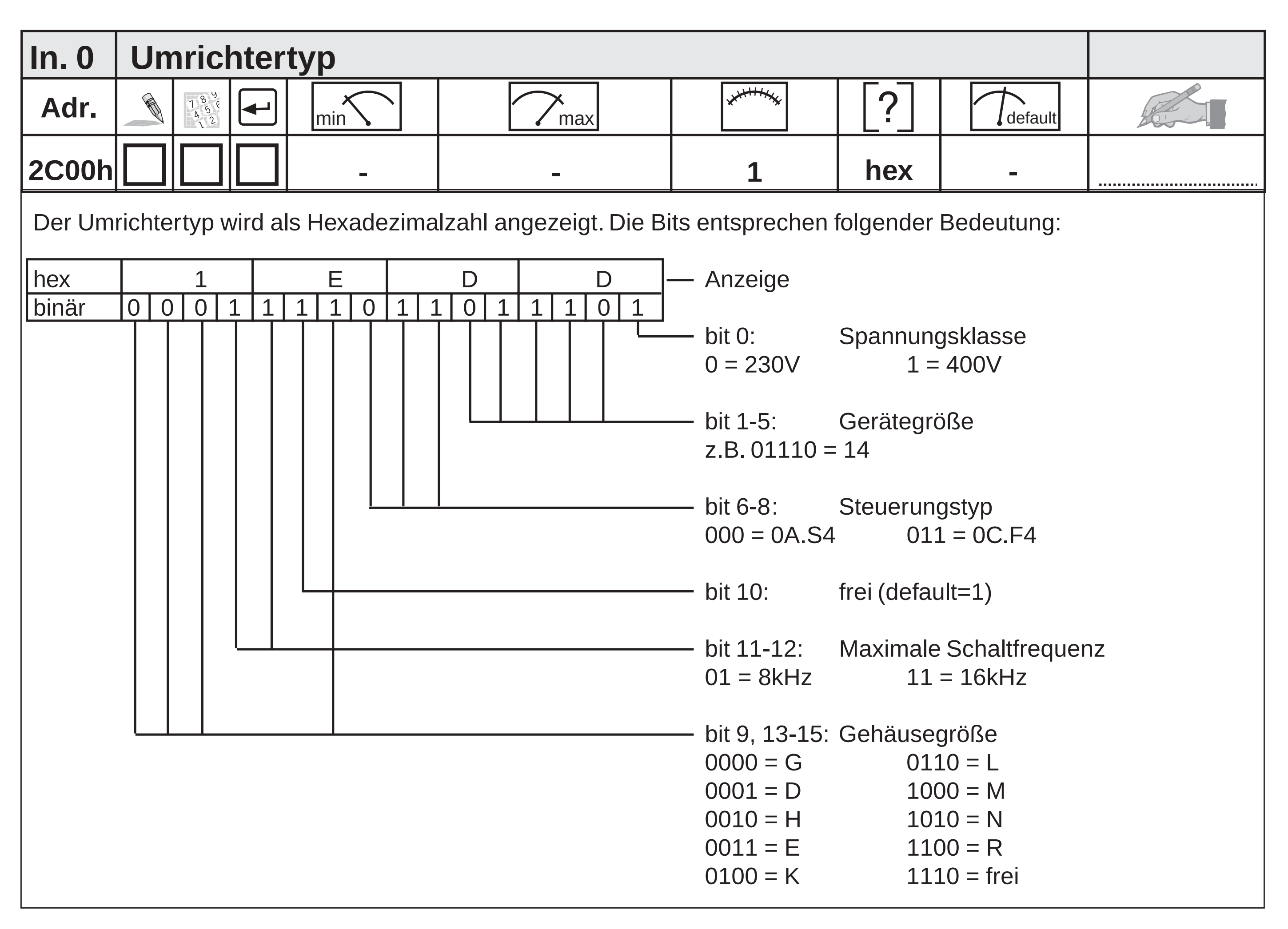
ru.58	Latch-Position Vorzeichen 203Ah								
ru.59	Latch-Position High 203Ah								
ru.60	Latch-Position Low 203Ah								
Adr.				min	max		[?]	default	
s.o.	☐	☐	☐	—	—	1	-	–	....

Mittels der Eingangsfunktion di.03...di.12 = 23 (Posi-Latchen) wird die angezeigte Istposition ru.35...ru.37 bei betätigtem Eingang unter dem Parameter ru.58...ru.60 angeziegt.

6.1.5 Beschreibung der In-Parameter

In. 0	Umrichtertyp								
Adr.				min	max		[?]	default	
2C00h	☐	☐	☐	-	-	1	hex	-	....

Der Umrichtertyp wird als Hexadezimalzahl angezeigt. Die Bits entsprechen folgender Bedeutung:



In. 1	Umrichternennstrom								
Adr.				min	max		[?]	default	
2C01h	☐	☐	☐	0	?	0,1	A	LTK	....

Anzeige des Umrichternennstromes in A. Der Wert wird aus der Leistungsteilkennung (LTK) ermittelt und kann nicht verändert werden.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

In. 4	Software Identifikation								
Adr.				min	max		?	default	
2C04h	☐	☐	☐	0	FFFF	1	-	-	....

In diesem Parameter ist die Software-Versionsnummer der Host-CPU und die Steuerungshardware verschlüsselt.
1. Stelle: C = F4-F
2. und 3. Stelle: Softwareversion (z.B. 14 = 1.4)
4. Stelle: Sonderversion (0 = Standard)

In. 5	Software Datum								
Adr.				min	max		?	default	
2C05h	☐	☐	☐	-	-	0,1	-	-	....

Anzeige des Software-Datums. Der Wert setzt sich aus Tag, Monat und Jahr zusammen, wobei von der Jahreszahl nur die letzte Ziffer angezeigt wird.
Beispiel: Anzeige = 1507.8
Datum = 15.07.98

In. 6	Configfile-Nummer								
Adr.				min	max		?	default	
2C06h	☐	☐	☐	Software	Software	1	-	-	....

Dieser Parameter dient zur Identifikation der auf der Steuerung eingesetzten Software durch KEB COMBIVIS. Die Konfiguration erfolgt beim Aufruf von COMBIVIS und angeschlossenem Umrichter automatisch.

In. 7	Seriennummer / Datum	2C07h							
In. 8	Seriennummer / Zähler	2C08h							
In. 9	Seriennummer / AB-Nr. high	2C09h							
In.10	Seriennummer / AB-Nr. low	2C0Ah							
In.11	Kundennummer / high	2C0Bh							
In.12	Kundennummer / low	2C0Ch							
Adr.				min	max		?	default	
s.o.	☐	☐	☐	0	65535	1	-	0	....

Die Seriennummer und die Kundennummer identifizieren den Umrichter. Die QS-Nummer enthält produktionsinterne Informationen.

6

In.40	Letzter Fehler								
Adr.				min	max		?	default	
2C28h	☐	☐	☐	0	63	1	-	-	....

In.40 zeigt den letzten aufgetretenen Fehler an, E. UP wird nicht gespeichert. Die Fehlermeldungen sind bei Parameter ru.0 beschrieben.

In.41	Fehlerzähler OC	2C29h							
In.42	Fehlerzähler OL	2C2Ah							
In.43	Fehlerzähler OP	2C2Bh							
In.44	Fehlerzähler OH	2C2Ch							
In.45	Fehlerzähler WD	2C2Dh							
Adr.				min	max		?	default	
s.o.	☐	☐	☐	0	255	1	-	0	....

Die Fehlerzähler (für E.OC, E.OL, E.OP, E.OH (E.dOH), E.buS) geben die Anzahl der insgesamt aufgetretenen Fehler des jeweiligen Typs an. Der Maximalwert ist 255. Der Fehlerzähler OH schließt den Fehler E.dOH mit ein.

In. 54	Software Identifikation DSP								
Adr.				min	max		?	default	
2C36h	☐	☐	☐	0	FFFF	1	-	-	....

In diesem Parameter ist die Software-Versionsnummer des Regelprozessors und die Steuerungshardware verschlüsselt.

1. Stelle: C = F4-F
2. und 3. Stelle: Softwareversion (z.B. 14 = 1.4)
4. Stelle: Sonderversion (0 = Standard)

In. 55	Software Datum DSP								
Adr.				min	max		?	default	
2C37h	☐	☐	☐	-	-	0,1	-	-	....

Anzeige des Software-Datums des Regelprozessors. Der Wert setzt sich aus Tag, Monat und Jahr zusammen, wobei von der Jahreszahl nur die letzte Ziffer angezeigt wird.

Beispiel: Anzeige = 1507.8
Datum = 15.07.98

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

In.60	Fehlerzähler (t-1)			2C3Ch				
In.61	Fehlerzähler (t-2)			2C3Dh				
In.62	Fehlerzähler (t-3)			2C3Eh				
In.63	Fehlerzähler (t-4)			2C3Fh				
Adr.				min	max		?	default
s.o.	☐	☐	☐	—	—	1	-	–

Zur besseren Fehlerdiagnose werden die letzten vier ausgelösten Fehler angezeigt.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.2 Analoge Ein- und Ausgänge

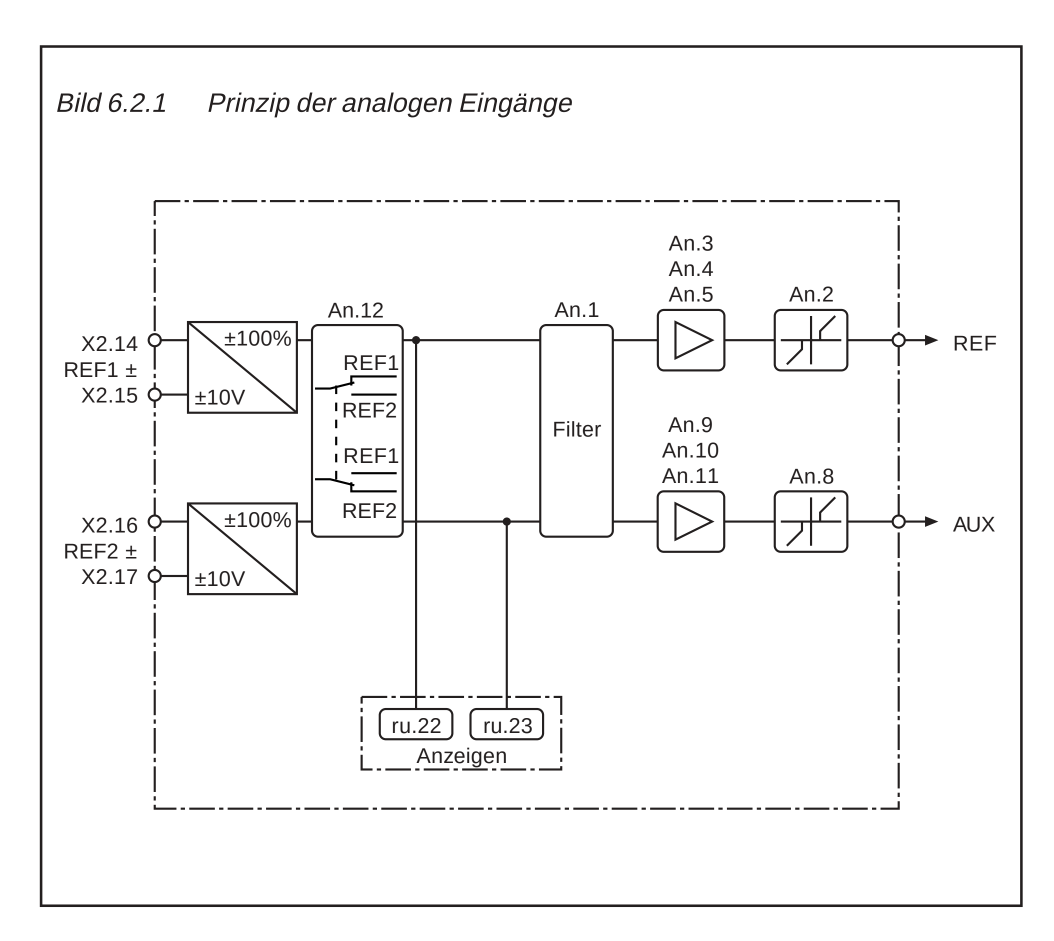
6.2.1 Kurzbeschreibung

Der KEB COMBIVERT F4-F umfasst einen Differenzspannungseingang zur Sollwertvorgabe (**REF1 ±**), einen programmierbaren Differenzspannungseingang (**REF2 ±**) und zwei programmierbare analoge Ausgänge (**A1 / A2**). Je nach analogem Ein- oder Ausgangssignal können Funktion, Offset und Verstärkung angepaßt werden.

6.2.2 Analoge Eingänge

Die analogen Eingänge werden in einem digitalen Filter durch Mittelwertbildung geglättet. Die digitalen Signale stehen nun den Kennlinienverstärkern zur Verfügung. Im Kennlinienverstärker können die Eingangssignale in X- und Y-Richtung, sowie in der Steigung beeinflusst werden. Um die Auswirkungen von Spannungsschwankungen und Brummspannungen um den Nullpunkt zu verringern, kann das Analogsignal bis zu 10% um den Nullpunkt ausgeblendet werden.

Bild 6.2.1 Prinzip der analogen Eingänge



REF1 ⇔ REF2 (An.12)

Die analogen Eingänge REF1 und REF2 können mittels Parameters An.12 getauscht werden.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

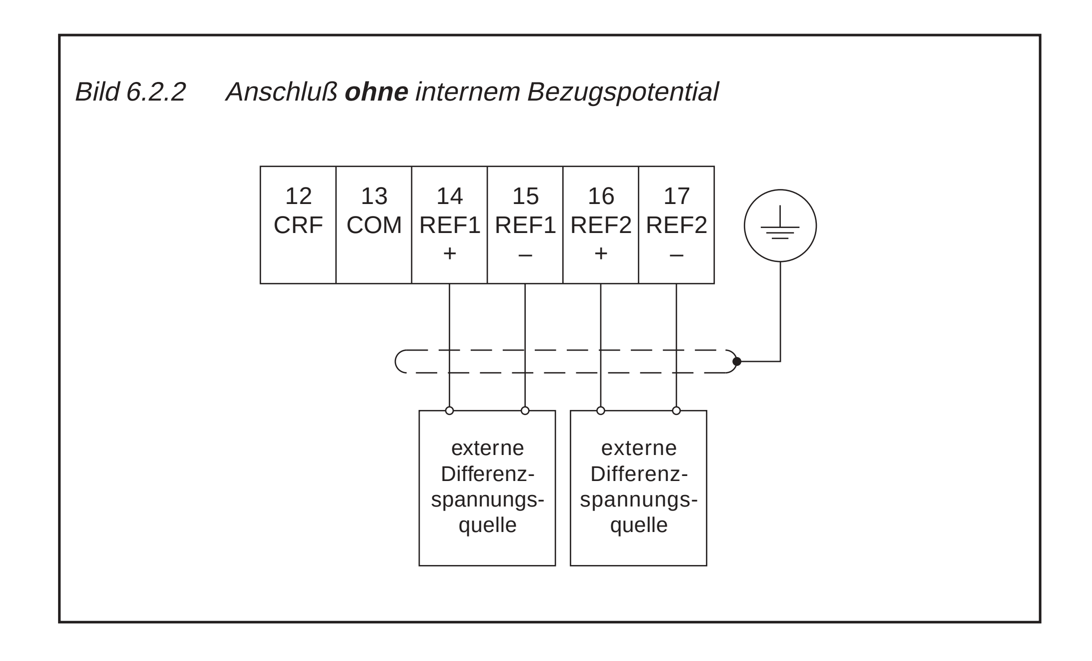
Steuerklemmleiste X2

Klemme Nr.	Bezeich-nung	Funktion	
12	CRF	+10 V Referenzspannung	+10V (+/- 3%) ; max. 4 mA
13	COM	Masse für analoge Ein-/Ausgänge	
14	REF 1 +	REF 1 und REF 2 durch An.12 tauschbar analoge Sollwertvorgabe, schnelle Sollwertvorgabe und programmierbarer Analogeingang	Differenzspannungseingang ± 10 V / Auflösung: 12 Bit Ri = 24 kΩ / 40 kΩ Abtastzeit: 2ms Momentenregelung: 128µs (siehe Kapitel 6.5.18)
15	REF 1 –		
16	REF 2 +		
17	REF 2 –		

Schaltungsvorschläge

1. Analogeingangsbeschaltung: Externe Differenzspannung **ohne** internes Bezugspotential.
Innenwiderstand Ri = 40 kΩ

*Bild 6.2.2 Anschluß **ohne** internem Bezugspotential*



Beispiel:

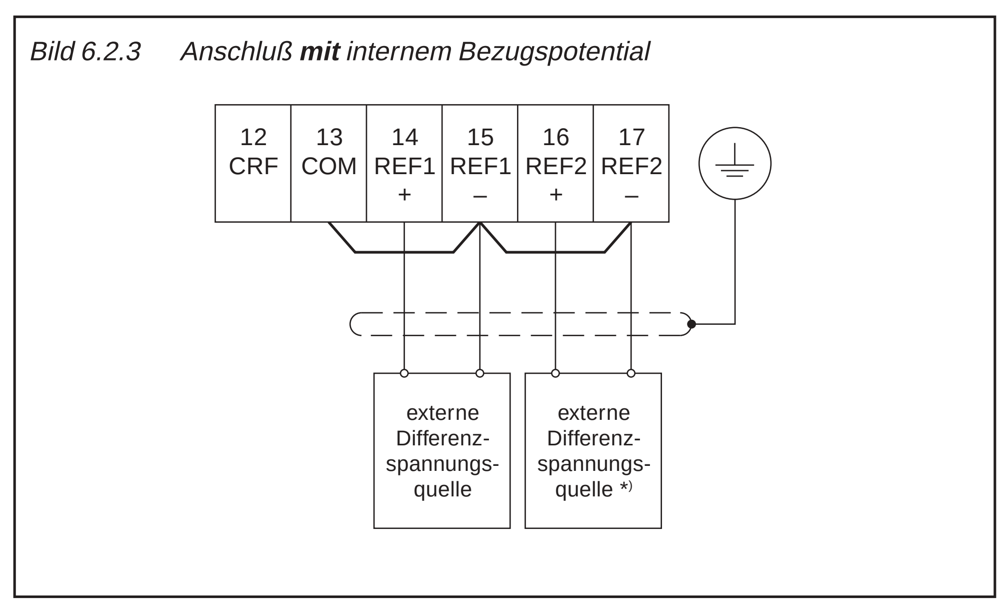
Sollwert = (REF1+) – (REF1-)
Sollwert = (+7 V) – (+3 V)
Sollwert = +4 V



2. Sollwertvorgabe: Externe Differenzspannung **mit** internem Bezugspotential (COM), d.h. REF1- und REF2- werden auf 0V-Potential gelegt. Somit wird die Differenzspannung immer zwischen REF+ und COM gebildet.
Innenwiderstand Ri = 24 kΩ

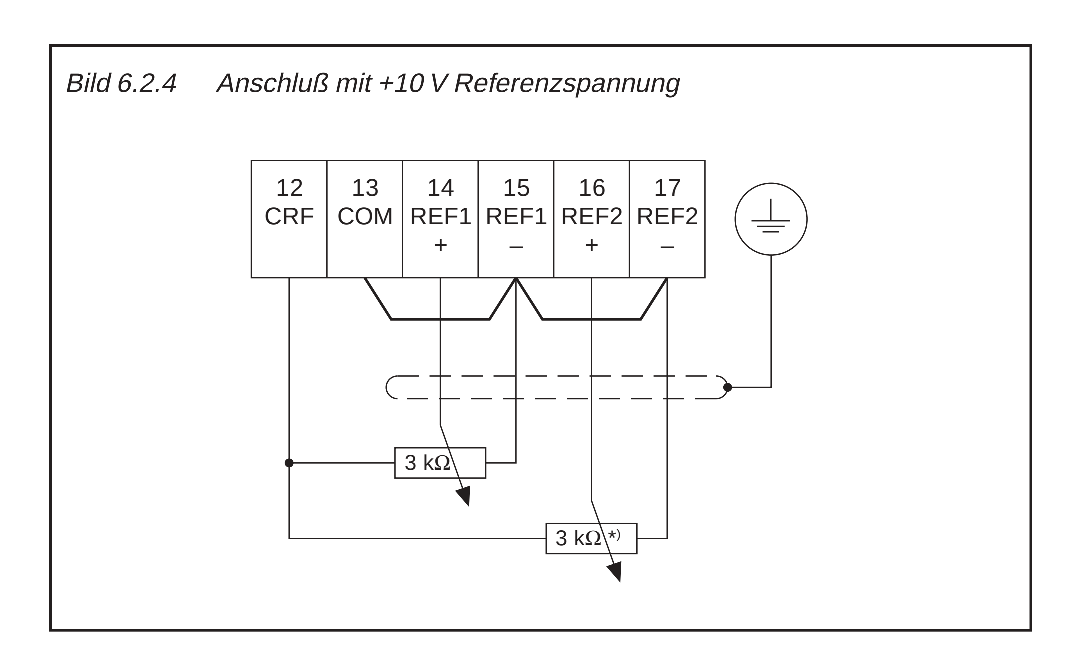
Beispiel: Sollwert = (REF1+) – (REF1-)
Sollwert = (-7 V) – (0 V)
Sollwert = -7 V

*Bild 6.2.3 Anschluß **mit** internem Bezugspotential*



3. Sollwertvorgabe: Interne +10 V Referenzspannung, d.h. der Sollwert kann von 0...+10 V mittels Sollwertpotentiometer vorgegeben werden.
Innenwiderstand Ri = 24 kΩ

Bild 6.2.4 Anschluß mit +10 V Referenzspannung



6

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.2.3 Meßwerthysterse (An.0)

Eingabe der Hysterese in % auf dem analogen Endwert, unter dem sich der ermittelte Analogwert nicht ändert.

6.2.4 Störfilter Analoge Eingänge (An.1)

Der Störfilter soll Störungen und Welligkeiten der Eingangssignale unterdrücken. Ist Parameter An.1 = 0, ist der Störfilter deaktiviert, d.h. die Analogeingänge werden alle 128 µs abgefragt und der dann anliegende Wert weitergegeben.
Mit An.1 = 1...8 wird die Anzahl der abgefragten Meßwerte, die zur Mittelwertbildung genutzt werden, eingestellt. Proportional zur eingestellten Anzahl der Meßwerte verlängert sich die Mittelwertbildungszeit.

An.1	Funktion			Aktualisierungszeit	
0 *1	keine Mittelwertbildung			128	µs
1 *1	Mittelwertbildung über	2	Werte	256	µs
2 *1	Mittelwertbildung über	4	Werte	512	µs
3 *1	Mittelwertbildung über	8	Werte	1	ms
4 *1	Mittelwertbildung über	16	Werte	2	ms
5	Mittelwertbildung über	32	Werte	4	ms
6	Mittelwertbildung über	64	Werte	8	ms
7	Mittelwertbildung über	128	Werte	16	ms
8	Mittelwertbildung über	256	Werte	32	ms

*1) Ist die direkte analoge Sollwertvorgabe aktiv (Parameter SP.0 = 18), sind für Parameter An.1 nur die Werte 0...4 gültig. Bei Vorgabe von größeren Werten (An.1 = 5...8) wird intern mit dem Wert von An.1 = 4 gerechnet.

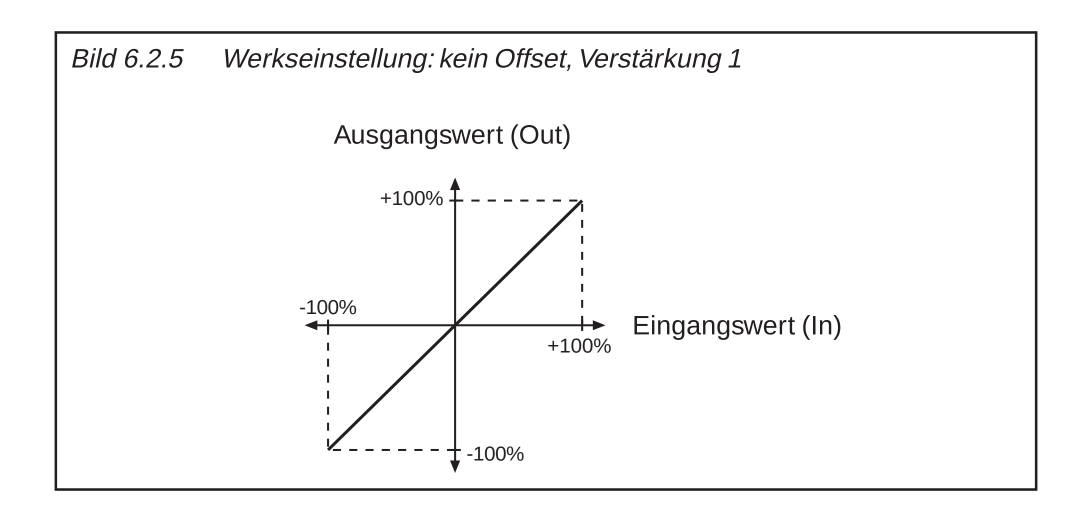
6.2.5 Verstärker der Eingangskennlinie (An.3...5, An.9...11)

Wie auf Bild 6.2.1 ersichtlich, folgen auf den Störfilter die Kennlinienverstärker. Mit diesen Parametern können die Eingangssignale in X- und Y-Richtung, sowie in der Steigung den Erfordernissen angepasst werden. Bei Werkseinstellung ist keine Nullpunktverschiebung (Offset) eingestellt und die Steigung (Verstärkung) beträgt 1, d.h. der Eingangswert entspricht dem Ausgangswert (siehe Bild 6.2.5).

Der Ausgangswert errechnet sich gemäß folgender Formel:

Ausgangswert = Verstärkung • (Eingangswert - Offset X) + Offset Y

Bild 6.2.5 Werkseinstellung: kein Offset, Verstärkung 1



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Parameterzuordnung

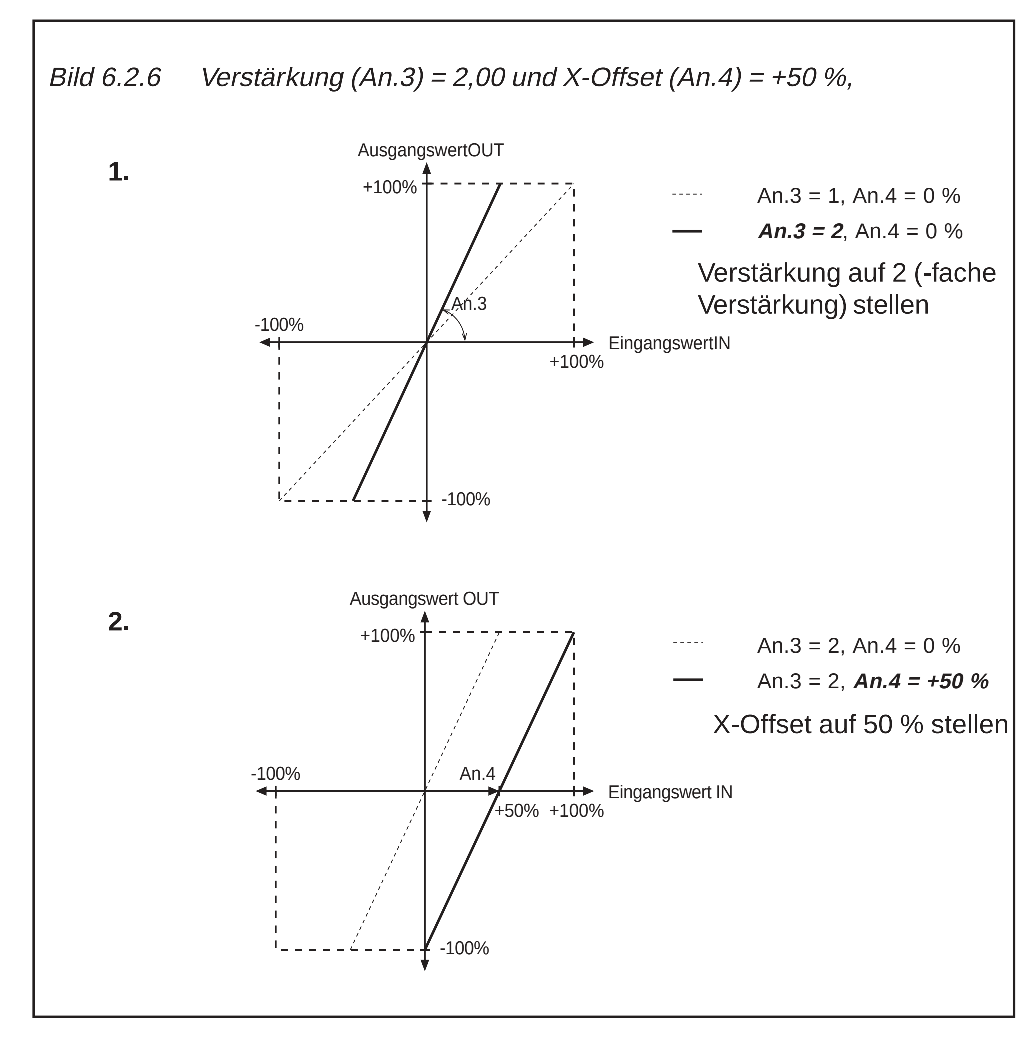
Funktion	REF1 ±	REF2 ±	Wertebereich	Auflösung	Standardwert
Verstärkung	An.3	An. 9	-20...+20	0,01	1,00
X-Offset	An.4	An.10	-100...+100 %	0,1 %	0,0 %
Y-Offset	An.5	An.11	-100...+100 %	0,1 %	0,0 %

Beispiele Anhand von einigen Beispielen wollen wir die Möglichkeiten dieser Funktionen aufzeigen.

Mit einer Spannung (0...10 V) am Eingang REF1 soll der volle Drehzahlbereich (-100%...+100%) gefahren werden (Drehrichtung = ±Analog), das bedeutet:

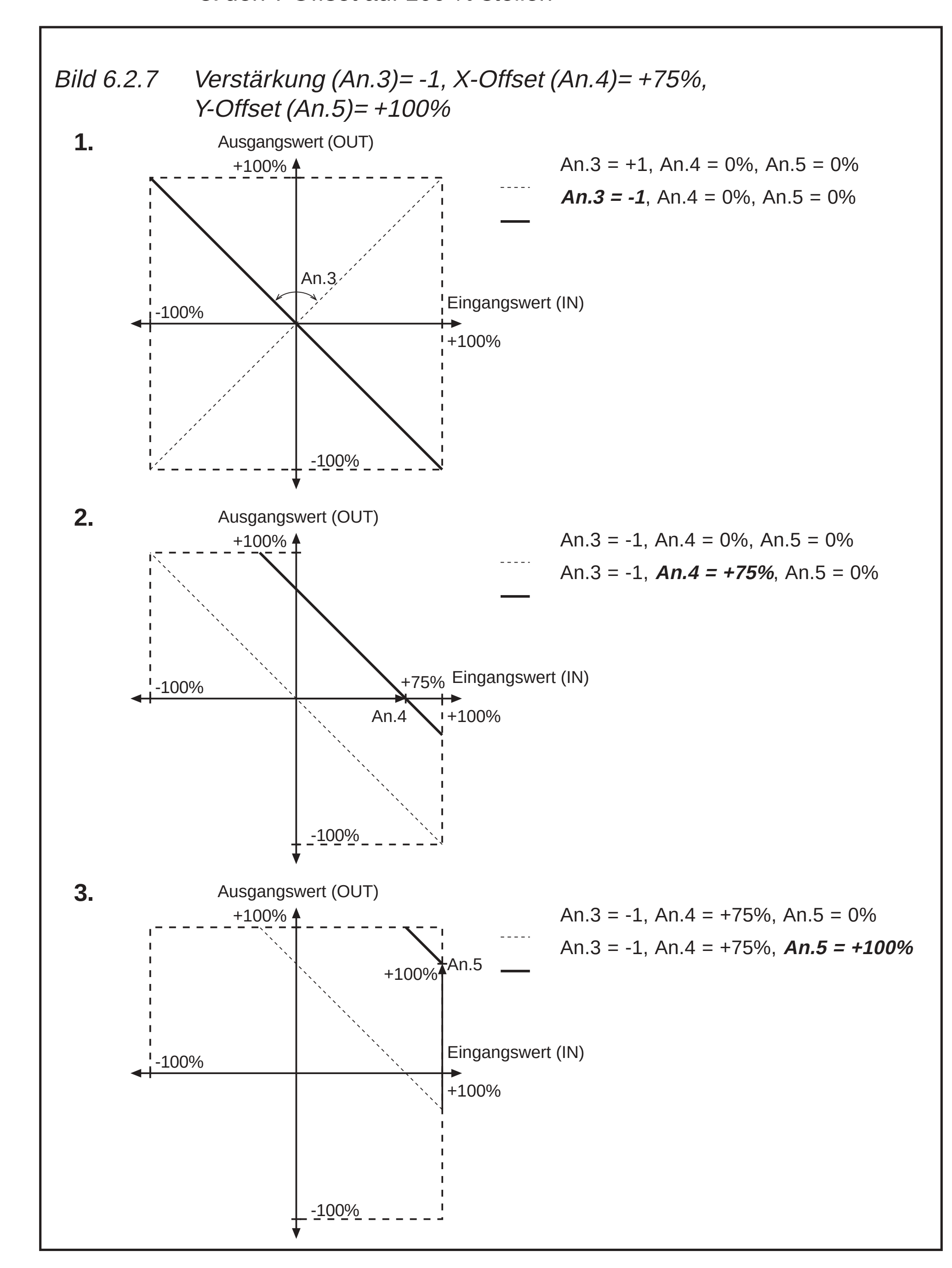
0% IN entspricht -100% OUT
+50% IN entspricht 0% OUT
+100% IN entspricht +100% OUT

Bild 6.2.6 Verstärkung (An.3) = 2,00 und X-Offset (An.4) = +50 %,



Beispiel 2: Für den Eingang REF1 ± sollen folgende Werte eingestellt werden:
1. die Verstärkung auf -1 (-fache Verstärkung) stellen
2. den X-Offset auf 75 % stellen
3. den Y-Offset auf 100 % stellen

Bild 6.2.7 Verstärkung (An.3)= -1, X-Offset (An.4)= +75%, Y-Offset (An.5)= +100%



Mit diesen Einstellungen kann mit invertierter Sollwertvorgabe im Bereich von +75...+100 % IN über den Eingang REF1 ± ein Drehzahlbereich +100...+75% OUT gefahren werden, das bedeutet:

0% IN	entspricht	+100% OUT
+75% IN	entspricht	+100% OUT
+100% IN	entspricht	+75% OUT

Um eine Fehlprogrammierung der analogen Eingangssignale zu vermeiden, sollte die IN / OUT Anpassung mittels Kontroll-Diagrammen (s.o.) überprüft werden.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

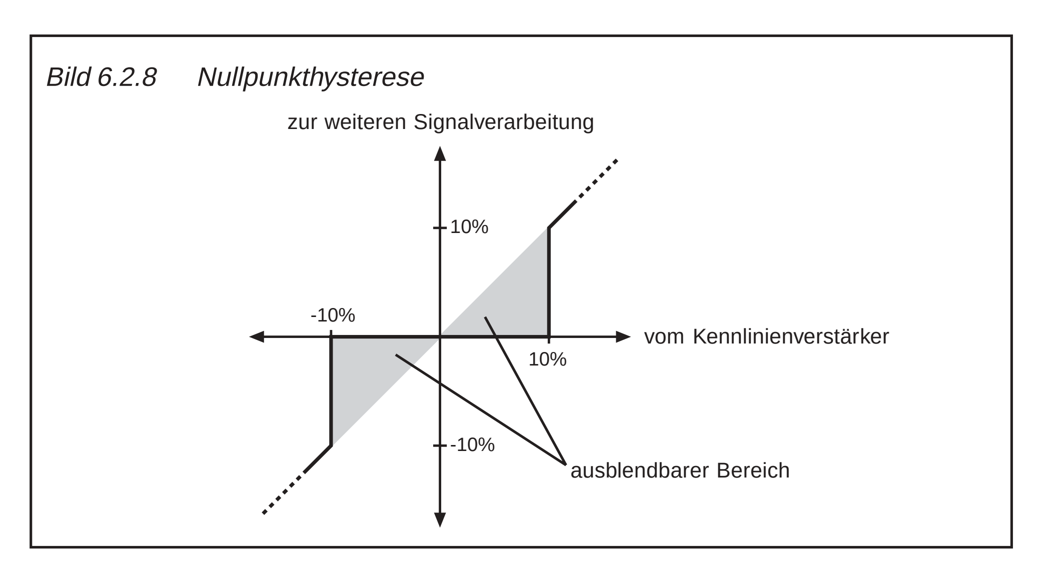


6.2.6 Nullpunkthysterese der analogen Eingänge (An.2 / An.8)

Durch kapazitive sowie induktive Einkopplung auf den Eingangsleitungen oder Spannungsschwankungen der Signalquelle kann der am Umrichter angeschlossene Motor trotz analoger Eingangsfilter im Stillstand driften oder zittern. Dies zu Unterdrücken ist die Aufgabe der Nullpunkthysterese. Durch die Parameter An.2 und An.8 können die jeweiligen Analogsignale **am Ausgang des Kennlinienverstärkers** in einem Bereich von 0...10% ausgeblendet werden.

Hierfür gilt:

0 % ≙ 0 min^{-1}
10 % ≙ Maximaldrehzahl (SP.5 / SP.7) * 0,1

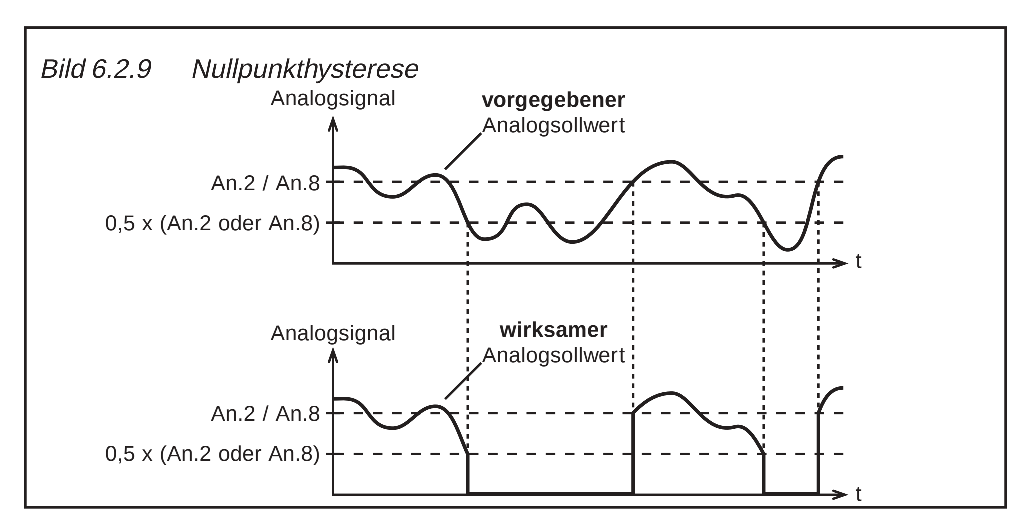


Parameterzuordnung

Eingang	Parameter	Wertebereich	Auflösung	Standardwert
REF1	An.2	0...10 %	0,1 %	0,2 %
REF2	An.8	0...10 %	0,1 %	0,2 %

Wirkungsweise

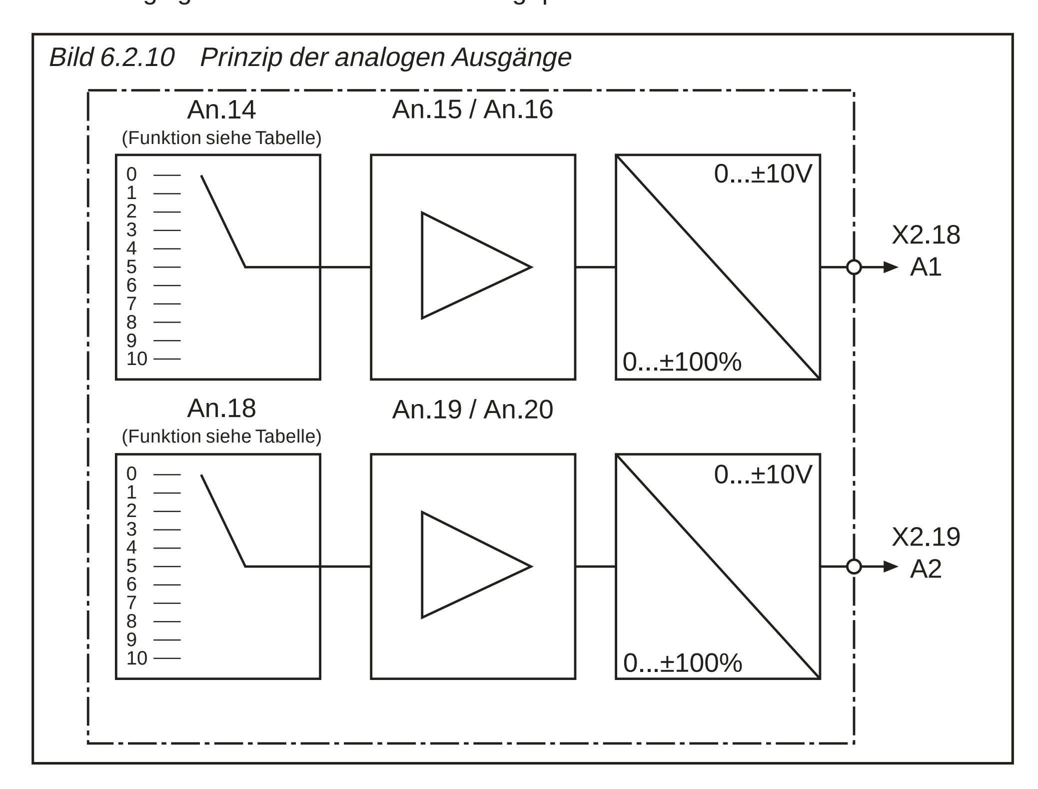
Diese Funktion ist mit einer Schalthysterese von 50 % versehen.
Ist das Analogsignal größer als der eingestellte Hysteresewert (An.2 / An.8), so ist der Analogsollwert aktiv. Sinkt das Analogsignal unter 50 % des eingestellten Hysteresewerts , wird der Analogsollwert auf den Wert 0 gesetzt.



6.2.7 Analoge Ausgänge

Der KEB COMBIVERT F4-F besitzt zwei programmierbare Analogausgänge. Mit den Parametern An.14 und An.18 kann jeweils eine Größe ausgewählt werden, die an der Steuerklemmleiste X2 ausgegeben wird. Mit den Kennlinienverstärkern können die Analogsignale den Erfordernissen angepasst werden.

Bild 6.2.10 Prinzip der analogen Ausgänge



Funktion Analogausgänge

An.14 An.18	Funktion	0...±100% bzw. 0...+100% entsprechen
0	aktuelle Drehzahl	0...±2 x Synchrondrehzahl
1	Scheinstrom	0...2 x Motornennstrom
2	aktuelles Drehmoment	0...±2 x Nenndrehmoment
3	Zwischenkreisspannung	0...1000V
4	Drehzahlführungsgröße (Ausgangsgröße des Rampengenerators)	0...±2 x Synchrondrehzahl
5	Regeldifferenz des Drehzahlreglers (Drehzahlführungsgröße – Istdrehzahl)	0...±2 x Synchrondrehzahl
6	Drehzahlreglerstellgröße = Momentensollwert	0...±2 x Nenndrehmoment
7	Modulationsgrad	0...100%
8	Anzeige der Istlage im Bereich von 0% (=Solllage in Satz 0) bis 100% (=LE.50...LE.52; LE.53...LE.55)	LE.50...LE.52 für An.14 LE.53...LE.55 für An.18
9	Drehzahl vor Rampe	0...±2 x Synchrondrehzahl
10	Ref1 - Ausgabe	-10V...+10V

Steuerklemmleiste X2

Klemme Nr.	Bezeichnung	Funktion	
13	COM	Masse für analoge Ein-/Ausgänge	
18	A1	programmierbare Analogausgänge	0...±10 V / Ri = 100 Ω Abtastzeit: 2 ms Auflösung: 10 Bit
19	A2		

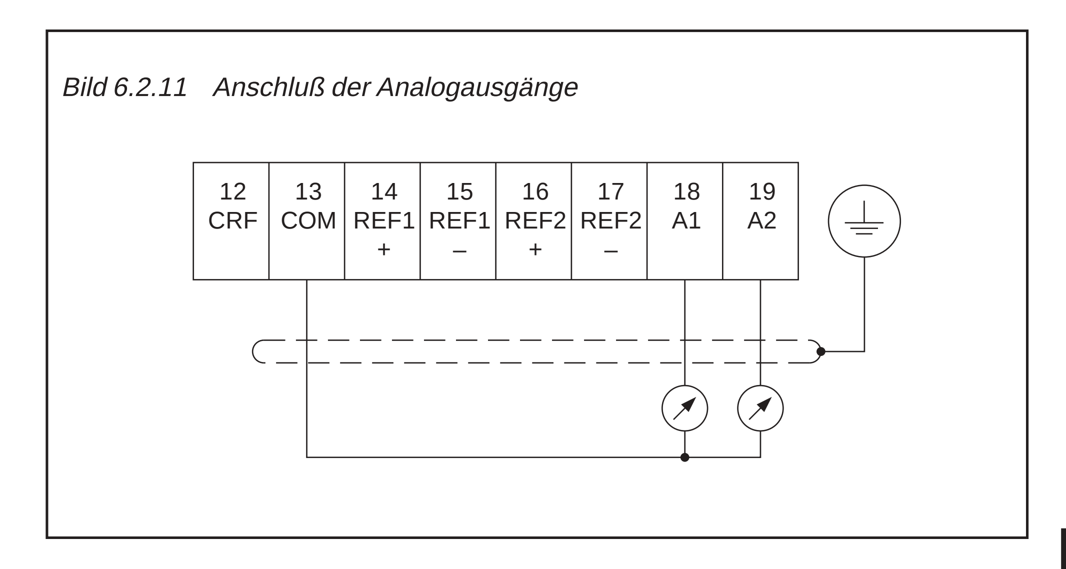
© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



Schaltungsvorschlag

Zur Visualisierung verschiedener Funktionen können an die Analogausgänge z.B. Spannungsmeßgeräte angeschlossen werden.

Bild 6.2.11 Anschluß der Analogausgänge

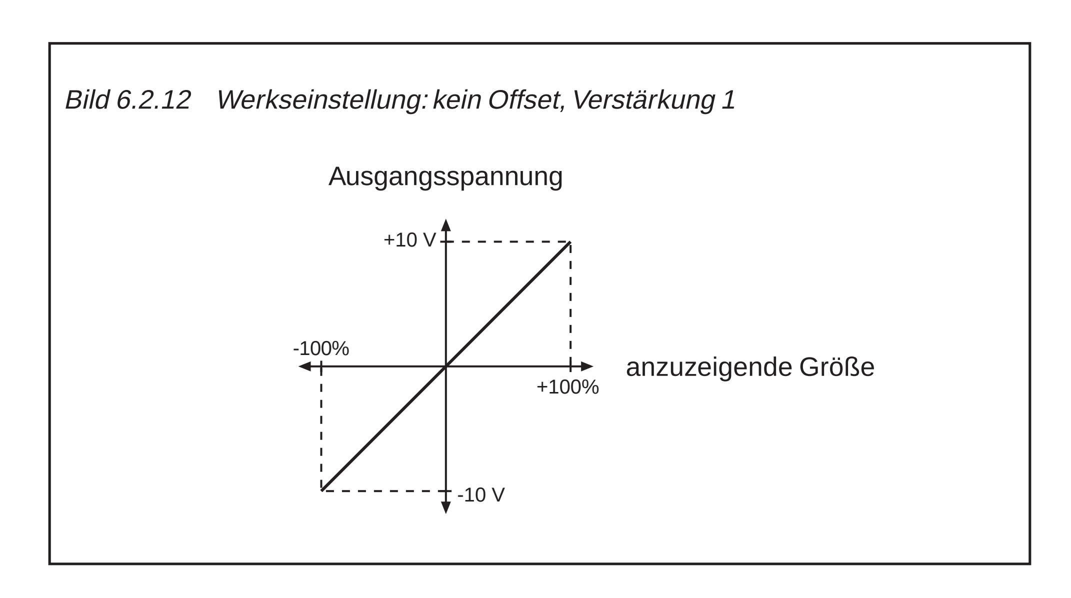


6

6.2.8 Verstärker der Ausgangskennlinie (An.15, An.16, An.19, An.20)

Nach der Auswahl des auszugebenden Signals, kann es mittels Kennlinienverstärker in X-Richtung sowie in der Steigung den Erfordernissen angepasst werden. Bei Werkseinstellung ist keine Nullpunktverschiebung (Offset) eingestellt, die Steigung (Gain) beträgt 1, d.h. ±100% der auszugebenden Größe entsprechen ±10V am Analogausgang (siehe Bild 6.2.12).

Bild 6.2.12 Werkseinstellung: kein Offset, Verstärkung 1



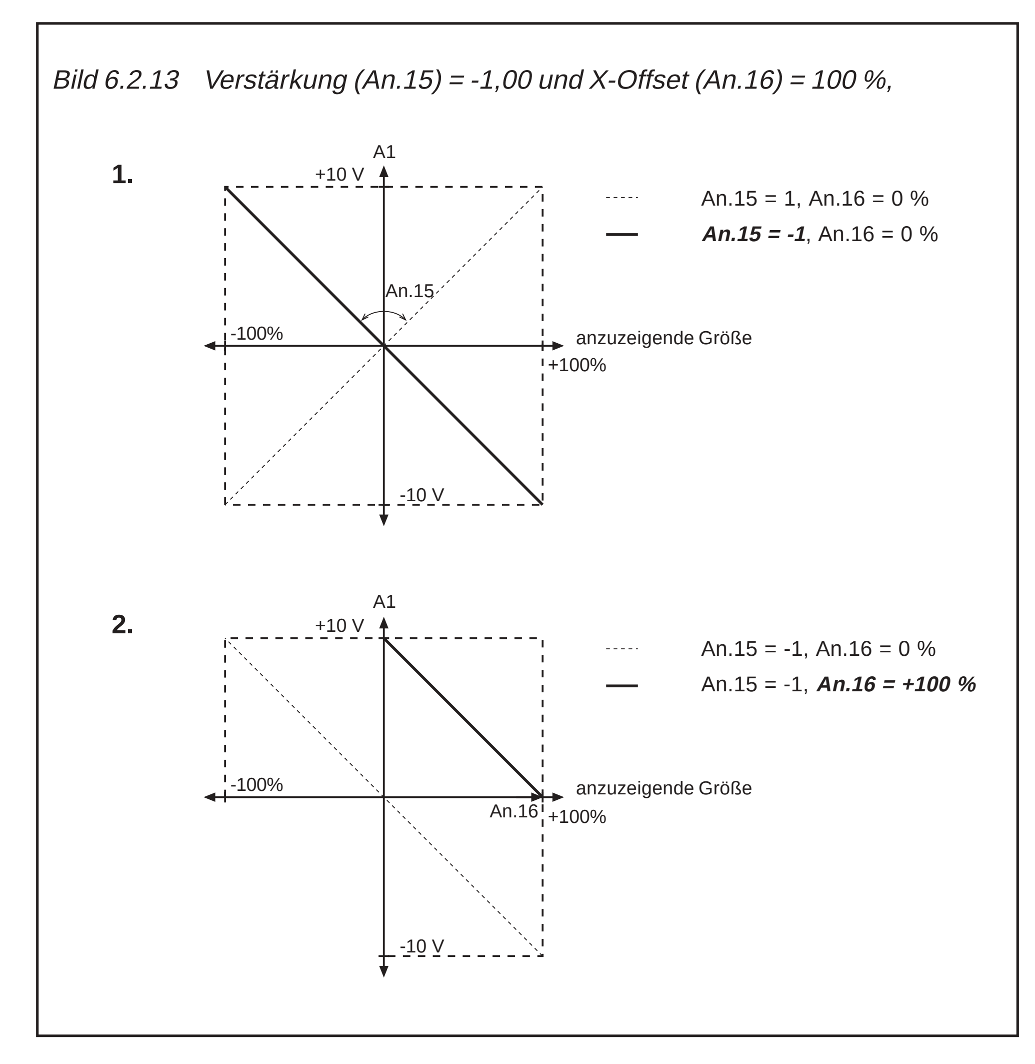
Parameterzuordnung

Funktion	A1	A2	Wertebereich	Auflösung	Standardwert
Verstärkung	An.15	An. 19	-20...+20	0,01	1,00
X-Offset	An.16	An. 20	-100...+100 %	0,1 %	0,0 %

Beispiele Anhand von einigen Beispielen wollen wir die Möglichkeiten dieser Funktionen aufzeigen.

Beispiel 1: Für den Ausgang A1 sollen folgende Werte eingestellt werden:
1. die Verstärkung auf -1 (-fache Verstärkung) stellen
2. den X-Offset auf 100 % stellen

Bild 6.2.13 Verstärkung (An.15) = -1,00 und X-Offset (An.16) = 100 %,



Mit diesen Einstellungen wird der Analogausgang A1 invertiert und reagiert nur auf positive Werte der anzuzeigenden Größe.

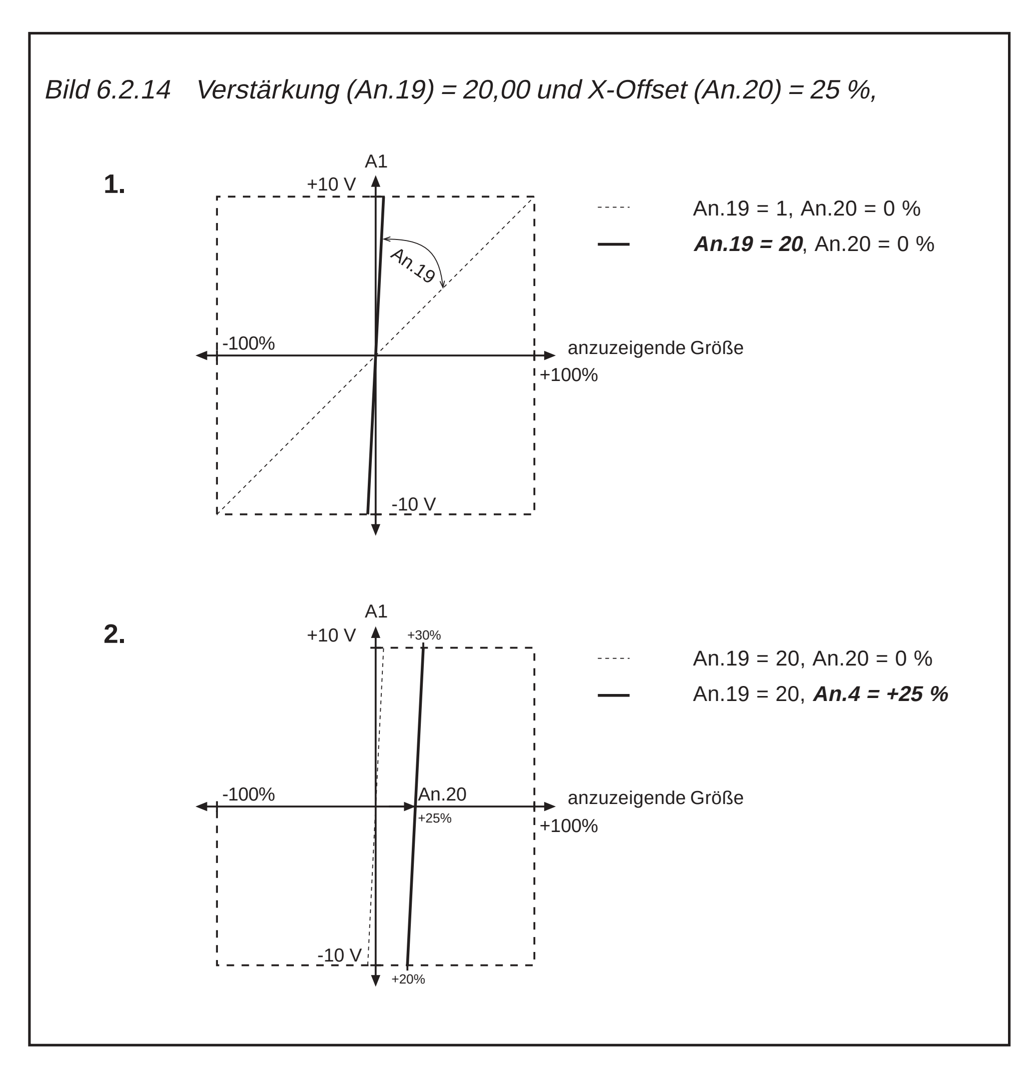
Das bedeutet: 0 % der anzuzeigenden Größe entspricht +10 V an A1
+50 % der anzuzeigenden Größe entspricht +5 V an A1
+100 % der anzuzeigenden Größe entspricht 0 V an A1

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Beispiel 2: Für den Ausgang A2 sollen folgende Werte eingestellt werden:
1. die Verstärkung auf 20 (-fache Verstärkung) stellen
2. den X-Offset auf 25 % stellen

Bild 6.2.14 Verstärkung (An.19) = 20,00 und X-Offset (An.20) = 25 %,



Durch die hoch eingestellte Verstärkung erfolgt die Änderung der Ausgangsspannung von -10V auf +10V innerhalb eines sehr geringen Änderungsbereichs der anzuzeigenden Größe. Dadurch kann der Ausgang für einige Anwendungen als „Schalter" (HI- und Low-Pegel) genutzt werden. Die Einstellung des X-Offsets bestimmt hierbei den „Schaltlevel".

Das bedeutet:

0...20 %	der anzuzeigenden Größe entspricht	-10 V	an A2
20...30 %	der anzuzeigenden Größe entspricht	-10...+10 V	an A2
30...100 %	der anzuzeigenden Größe entspricht	+10 V	an A2

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.2.9 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
ru.22	2016h	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
ru.23	2017h	-	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	-	-
An.0	2800h	-	-	-	0,00 %	10,00 %	0,01 %	0,00 %	-
An.1	2801h	✔	-	-	0	8	1	3	-
An.2	2802h	✔	-	-	0,0 %	10,0 %	0,1 %	0,2 %	-
An.3	2803h	✔	-	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.4	2804h	✔	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.5	2805h	✔	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.8	2808h	✔	-	-	0 ,0%	10,0 %	0,1 %	0,2 %	-
An.9	2809h	✔	-	-	-20,00	20,00	0,01	1,00	-
An.10	280Ah	✔	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.11	280Bh	✔	-	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
An.12	280Ch	-	✔	-	0	1	1	0	-
An.13	280Dh	-	-	✔	0	9	1	0	-
An.14	280Eh	✔	✔	✔	0	10	1	2	-
An.15	280Fh	✔	✔	-	-20	20	0,01	1	-
An.16	2810h	✔	✔	-	-100 %	100 %	0,1 %	0 %	-
An.18	2812h	✔	✔	✔	0	10	1	0	-
An.19	2813h	✔	✔	-	-20	20	0,01	1	-
An.20	2814h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



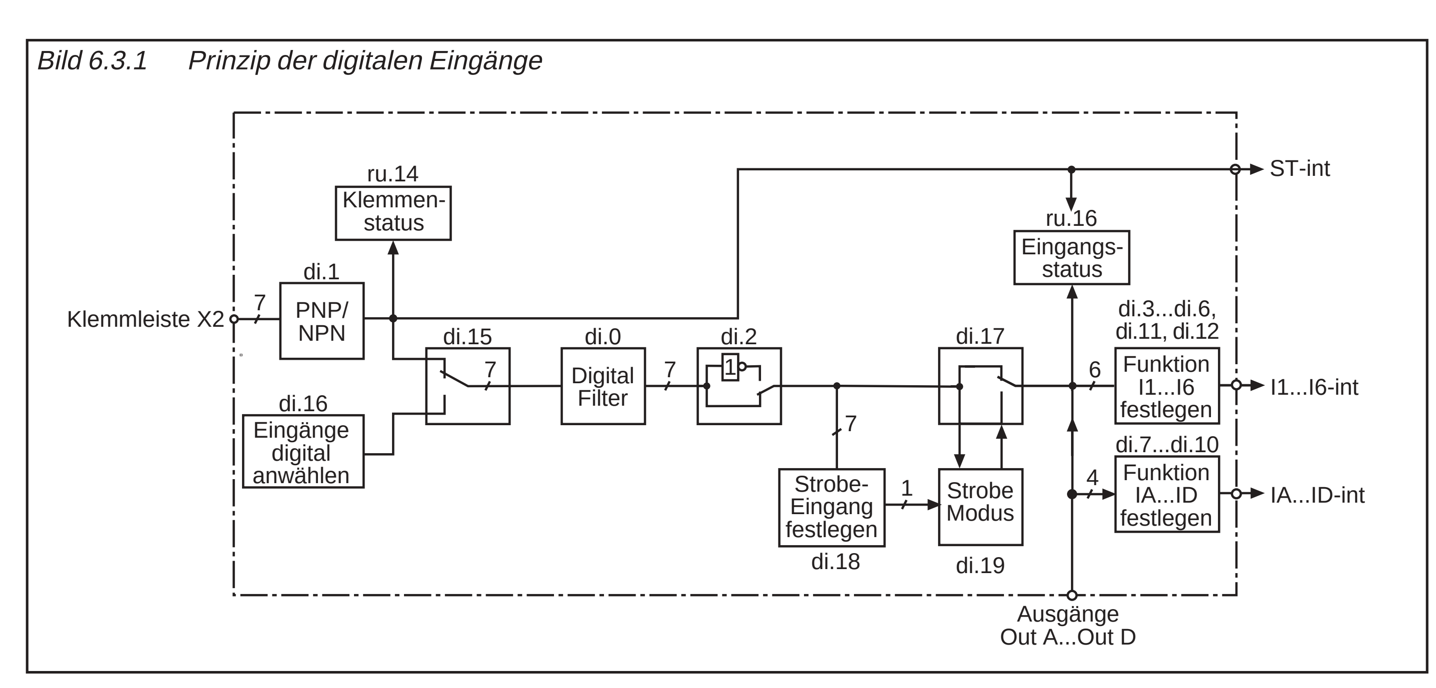
6.3 Digitale Ein- und Ausgänge

6.3.1 Kurzbeschreibung Digitale Eingänge

Der KEB COMBIVERT F4-F hat 7 externe digitale Eingänge, von denen 6 programmierbar sind (I1...I6). Zusätzlich hat er 4 interne programmierbare Eingänge (IA...ID), welche direkt mit den internen Ausgängen verknüpft sind.
Von der Klemmleiste kommend kann mit Parameter di.1 festgelegt werden, ob die Eingänge in PNP- oder NPN-Beschaltung angesteuert werden. Parameter ru.14 zeigt die aktuell angesteuerten Klemmen. Jeder Eingang kann wahlweise (di.15) über die Klemmleiste oder softwaremäßig mit di.16 gesetzt werden. Ein digitales Filter (di.0) verringert die Störempfindlichkeit der Eingänge. Mit di.2 können die Eingänge invertiert werden. Mit den Parametern di.17...di.19 kann ein Strobemodus aktiviert werden. Der Eingangsstatus (ru.16) zeigt die tätsächlich zur Weiterverarbeitung gesetzten Eingänge an. Die Funktion, die ein programmierbarer Eingang ausführt, wird mit di.3...di.6, di.11 und di.12 festgelegt. Die internen Eingänge werden direkt von den internen Ausgängen angesteuert. Ihre Funktion wird mit di.7...di.10 festgelegt.

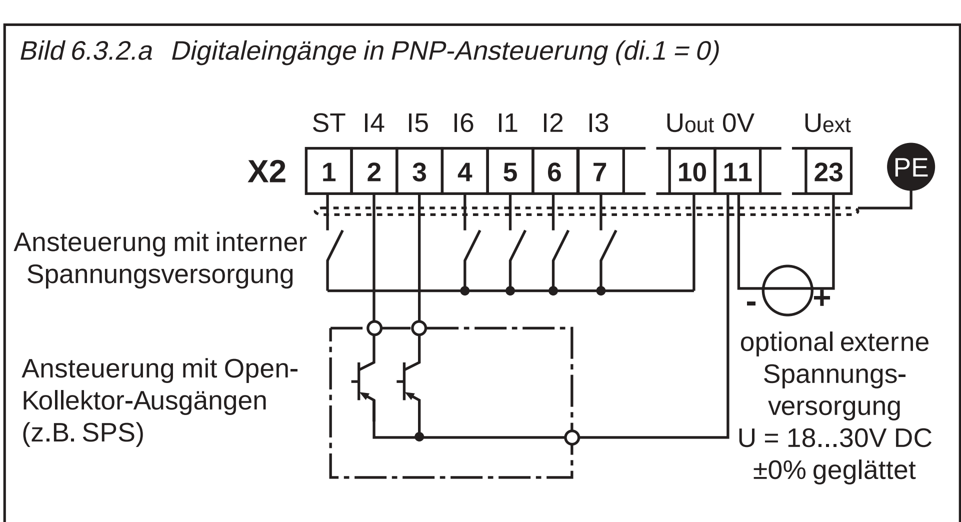
! Die Reglerfreigabe (ST) muß aus Sicherheitsgründen generell hardwaremäßig geschaltet werden. Flankentriggerung und Strobesignal können eingestellt werden, haben jedoch keinen Einfluss.

Bild 6.3.1 Prinzip der digitalen Eingänge



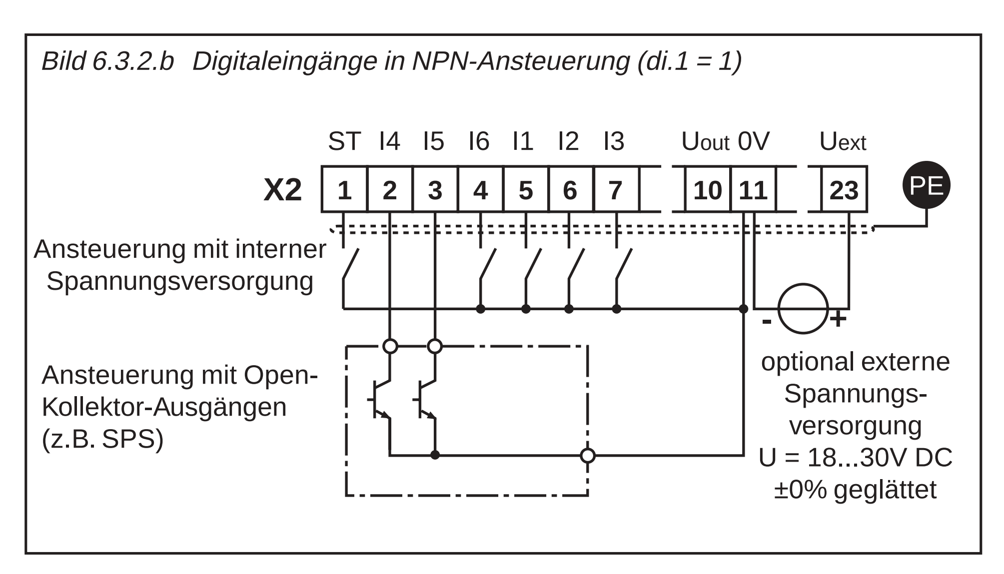
6.3.2 Eingangssignale PNP / NPN (di.1)

Bild 6.3.2.a Digitaleingänge in PNP-Ansteuerung (di.1 = 0)



© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

Bild 6.3.2.b Digitaleingänge in NPN-Ansteuerung (di.1 = 1)



6.3.3 Klemmenstatus (ru.14)

Der Klemmenstatus zeigt den logischen Zustand der Eingangsklemmen. Es ist dabei unerheblich, ob die Eingänge intern aktiv sind oder nicht. Ist eine Klemme angesteuert, so wird gemäß nachfolgender Tabelle der zugehörige Dezimalwert ausgegeben. Bei mehreren aktiven Klemmen wird die Summe der Dezimalwerte ausgegeben.

Klemme	Name	Funktion	Dezimalwert
X2.1	ST	Reglerfreigabe	1
X2.2	I4	Prog. Eingang 4 (Reset)	2
X2.3	I5	Prog. Eingang 5 (Vorwärts)	4
X2.4	I6	Prog. Eingang 6 (Rückwärts)	8
X2.5	I1	Prog. Eingang 1	16
X2.6	I2	Prog. Eingang 2	32
X2.7	I3	Prog. Eingang 3	64

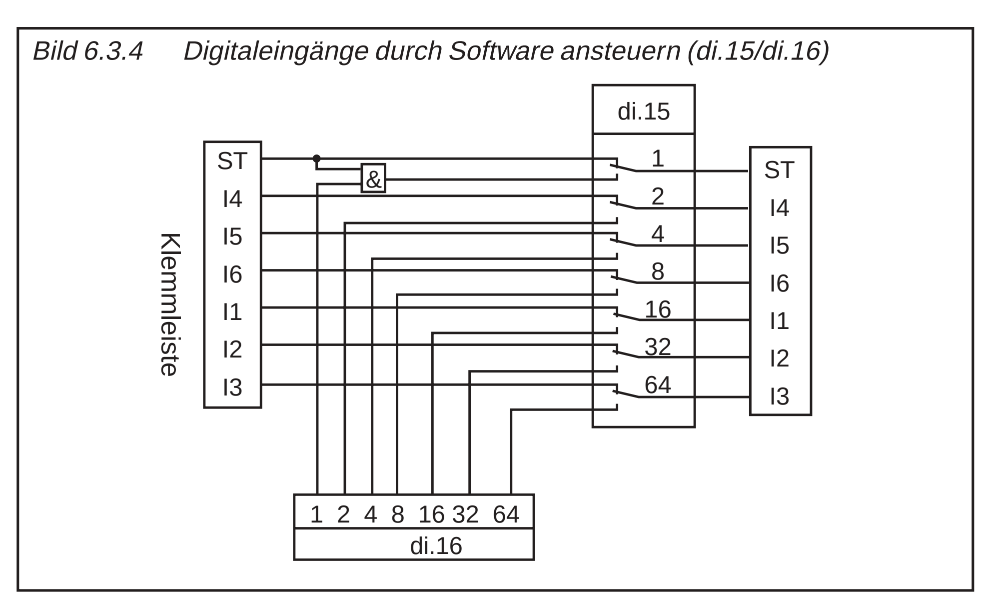
Beispiel: ST und I5 sind angesteuert ➪ angezeigter Wert = 1+4 = **5**

6.3.4 Digitale Eingänge per Software setzen (di.15, di.16)

Mit Hilfe der Parameter di.15 und di.16 können digitale Eingänge ohne externe Beschaltung gesetzt werden.

Die Reglerfreigabe muß generell hardwaremäßig geschaltet sein, auch wenn per Software geschaltet wird (siehe Bild 6.3.4 UND-Verknüpfung)!

Bild 6.3.4 Digitaleingänge durch Software ansteuern (di.15/di.16)



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Wie aus Bild 6.3.4 ersichtlich, kann mit di.15 ausgewählt werden, ob die Eingänge von der Klemmleiste (standard) oder über Parameter di.16 geschaltet werden. Die beiden Parameter sind bitcodiert, d.h. gemäß folgender Tabelle ist der zum Eingang gehörige Wert einzugeben. Bei mehreren Eingängen ist die Summe zu bilden. (Ausnahme: Reglerfreigabe muß an der Klemmleiste immer gebrückt sein).

Klemme	Name	Funktion	Dezimalwerte di.15 und di.16
X2.1	ST	(Reglerfreigabe)	1
X2.2	I4	(Prog. Eingang 4)	2
X2.3	I5	(Prog. Eingang 5)	4
X2.4	I6	(Prog. Eingang 6)	8
X2.5	I1	(Prog. Eingang 1)	16
X2.6	I2	(Prog. Eingang 2)	32
X2.7	I3	(Prog. Eingang 3)	64

6.3.5 Digitales Filter (di. 0)

Das digitale Filter reduziert die Empfindlichkeit gegenüber Störungen an den digitalen Eingängen. Mit di.0 wird eine Reaktionszeit eingestellt. Für die Dauer der eingestellten Zeit müssen die Zustände **aller** Eingänge konstant bleiben, damit eine Übernahme erfolgt. **Reglerfreigabe wird nicht ausgewertet!**

Parameter	Einstellbereich
di.0	0,0...20,0 ms

6.3.6 Invertieren der Eingänge (di.2)

Mit Parameter di.2 kann eingestellt werden, ob ein Signal 1- oder 0-aktiv (invertiert) ist. Der Parameter ist bitcodiert, d.h. gemäß folgender Tabelle ist der zum Eingang gehörige Wert einzugeben. Sollen mehrere Eingänge invertiert werden, ist die Summe zu bilden. (Ausnahme: Eine Invertierung der Reglerfreigabe bleibt ohne Funktion).

Klemme	Name	Funktion	Dezimalwerte di. 2
X2.1	ST	ohne Funktion	1
X2.2	I4	(Prog. Eingang 4)	2
X2.3	I5	(Prog. Eingang 5)	4
X2.4	I6	(Prog. Eingang 6)	8
X2.5	I1	(Prog. Eingang 1)	16
X2.6	I2	(Prog. Eingang 2)	32
X2.7	I3	(Prog. Eingang 3)	64

6.3.7 Strobeabhängige Eingänge (di.17...di.19)

Ein Strobesignal wird vorwiegend zur Triggerung der Eingangssignale verwendet. Zum Beispiel sollen zwei Eingänge zur Parametersatzanwahl dienen. Die Signale zur Ansteuerung kommen aber nicht exakt gleich, so daß kurzzeitig in einen ungewollten Satz geschaltet werden würde. Bei aktivem Strobe werden die aktuellen Eingangssignale der strobeabhängigen Eingänge übernommen und bis zur nächsten Abtastung beibehalten.

Welche Eingänge werden durch Strobe geschaltet?

Mit di.17 kann jeder Eingang als strobeabhängiger Eingang angewählt werden. Bei der Reglerfreigabe hat di.17 keine Funktion, da dies ein statischer Eingang ist.

Woher kommt das Strobesignal?

Mit Parameter di.18 kann jeder Eingang **zusätzlich** zu seiner programmierten Funktion als Strobeeingang eingestellt werden. Wenn mehrere Eingänge als Strobe eingestellt sind, werden diese **ODER-verknüpft**. Bei der nächsten steigenden Flanke vom Programmzyklus wird das Strobesignal ausgelöst.

di.17 Strobeabhängige Eingänge
di.18 Auswahl Strobesignale

Klemme	Name	Funktion	Dezimalwerte di.17 und di.18
X2.1	ST	Reglerfreigabe	1 (ohne Funktion)
X2.2	I4	Prog. Eingang 4	2
X2.3	I5	Prog. Eingang 5	4
X2.4	I6	Prog. Eingang 6	8
X2.5	I1	Prog. Eingang 1	16
X2.6	I2	Prog. Eingang 2	32
X2.7	I3	Prog. Eingang 3	64
-	IA	Interner Eingang A	256
-	IB	Interner Eingang B	512
-	IC	Interner Eingang C	1024
-	ID	Interner Eingang D	2048

Flankenaktiver oder statischer Strobe?

Standardmäßig ist der Strobe flankenaktiv, d.h. es werden die Eingangszustände mit der steigenden Flanke übernommen und bis zur nächsten positiven Flanke gehalten. In einigen Einsatzfällen ist jedoch sinnvoll den Strobe in einer Art Gate-Funktion zu benutzen. In diesem Fall ist das Strobesignal statisch, d.h. die Eingangssignale werden solange übernommen, wie das Strobesignal gesetzt ist.

di.19 Strobemodus

Parameter	Einstellbereich	Funktion
di.19	0	flankenaktiver Strobe (siehe Bild 6.3.7.a)
	1	statischer Strobe (siehe Bild 6.3.7.b)

Bild 6.3.7.a Flankenaktiver Strobe

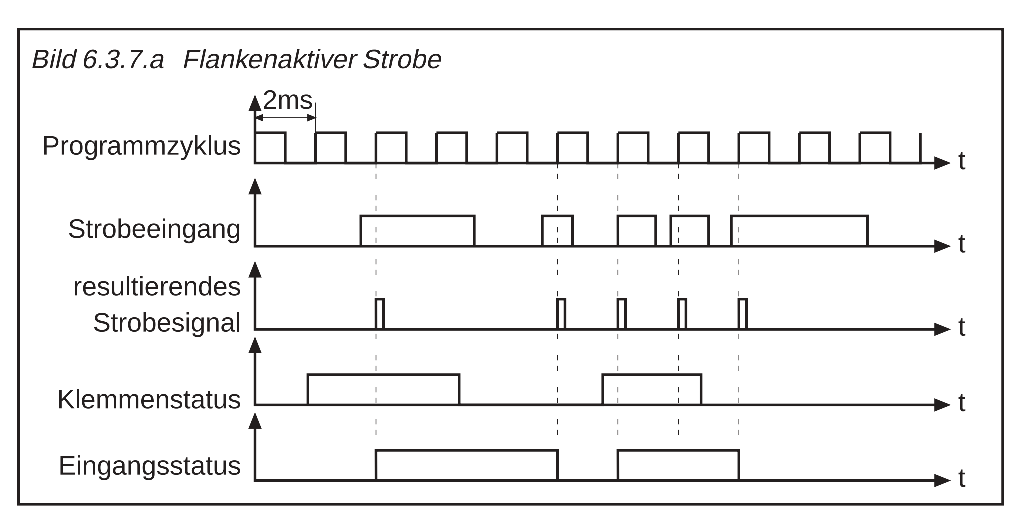
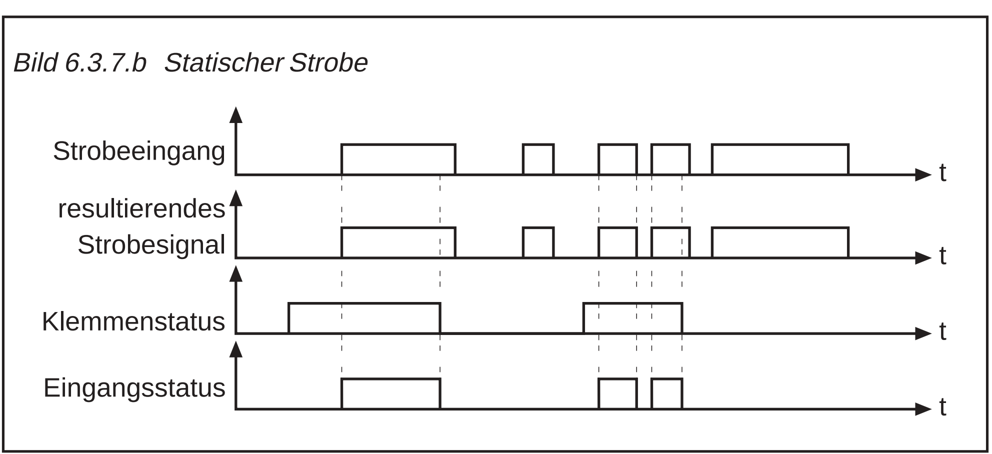


Bild 6.3.7.b Statischer Strobe



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.3.8 Funktions-belegung (di.3...di.12)

Mit den folgenden Parametern werden den programmierbaren Eingängen I1...I6 und den internen Eingängen IA...ID die gewünschten Funktionen zugewiesen.

di.3	di.4	di.5	di.6	di.7	di.8	di.9	di.10	di.11	di.12
⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
I1	I2	I3	I4	IA	IB	IC	ID	I5	I6

Folgende Tabelle enthält die möglichen Funktionen und die zugehörigen Dezimalwerte. Um eine Funktion einzustellen, ist der Dezimalwert im entsprechenden Parameter einzustellen.

di.3...di.12	Funktion
0	keine Funktion
1	Parametersatzanwahl
2	Reset auf Satz 0 bei eingangscodierter Parametersatzanwahl
3	Externen Fehler auslösen
4	Jogging Rechtslauf
5	Jogging Linkslauf
6	Zurücksetzen der Winkelabweichung (nur Synchron)
7	Lagekorrektur des Slave positiv (nur Synchron)
8	Lagekorrektur des Slave negativ (nur Synchron)
9	Synchronregelung deaktivieren (nur Synchron)
10	Referenzpunktfahrt Rechtslauf
11	Referenzpunktfahrt Linkslauf
12	Referenzpunktschalter
13	Motorpoti - Wert erhöhen (siehe „Motorpoti“)
14	Motorpoti - Wert verringern (siehe „Motorpoti“)
15	Reset [1)]
16	Drehrichtung vorwärts
17	Drehrichtung rückwärts
18	Endschalter beide Drehrichtungen (keine Referenzpunktfahrt möglich)
19	Start Positionierung (nur Posi)
20	Drehrichtung vorwärts und Referenzpunktschalter
21	Drehrichtung rückwärts und Referenzpunktschalter
22	Positionierung deaktiviert (nur Posi)
23	Posi-Latchen (siehe ru.58...ru.60)
24	Posi-Teachen ist jetzt über Pd.01 = 3 oder digitalen Eingang möglich
25	Posi-Abbruch (siehe Seite 6.11.14)
26	Motorpoti rücksetzen

[1)] Ist kein Eingang auf die Funktion Reset programmiert, wird automatisch beim Öffnen der Reglerfreigabe ein Reset ausgelöst (sofern ein Fehler vorliegt). Hat ein Eingang die Funktion Reset , dann kann mit der Reglerfreigabe kein Reset mehr ausgelöst werden.

Die Eingangsfunktion 9: Synchron aus wird, wenn sie auf den Eingängen I1 oder I2 oder I3 programmiert ist, in 128 µs abgetastet.

Die Eingangsfunktion 25: Posi-Abbruch spricht nur auf den Eingängen I1/ I2/ I3 an, da sie auch schnell abgetastet werden muß.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.3.9 Interner Eingangsstatus (ru.16)

Der Eingangsstatus zeigt den logischen Zustand der intern zur Weiterverarbeitung gesetzten Digitaleingänge. Es ist dabei unerheblich, ob die externen Klemmen aktiv sind oder nicht. Ist ein Eingang gesetzt, so wird gemäß nachfolgender Tabelle der zugehörige Dezimalwert ausgegeben. Bei mehreren gesetzten Eingängen wird die Summe der Dezimalwerte ausgegeben.

Klemme	Name	Funktion	Dezimalwerte ru.16
X2.1	ST	Reglerfreigabe	1
X2.2	I4	Prog. Eingang 4	2
X2.3	I5	Prog. Eingang 5	4
X2.4	I6	Prog. Eingang 6	8
X2.5	I1	Prog. Eingang 1	16
X2.6	I2	Prog. Eingang 2	32
X2.7	I3	Prog. Eingang 3	64
-	IA	Interner Eingang A	256
-	IB	Interner Eingang B	512
-	IC	Interner Eingang C	1024
-	ID	Interner Eingang D	2048

Beispiel: ST und I5 sind angesteuert ➪ angezeigter Wert = 1+4 = **5**

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



6

6.3.10 Kurzbeschreibung - Digitale Ausgänge

Bild 6.3.10 Prinzip der digitalen Ausgänge

Funktion	Nr.
Ausgang generell abgeschaltet	0
Ausgang generell eingeschaltet	1
Betriebsbereitsignal	2
Runsignal	3
anormaler Betriebszustand	4
Störmeldung	5
- ohne Funktion -	6
Motortemperatur-Vorwarnung	7
- ohne Funktion -	8
Stromregler in der Begrenzung	9
Drehzahlregler in der Begrenzung	10
Beliebiger Regler in der Begrenzung	11
Antrieb beschleunigt	12
Antrieb verzögert	13
Konstantlauf	14
Konstantlauf (v ≠ 0	15
Rechtslauf (v=> 0)	16
Linkslauf (v=>0)	17
Istdrehzahl > LE.4...LE.7	18
Scheinstrom > LE.12...LE.15	19
Drehmoment > LE.20...LE.23	20
Winkelabw. > LE.28...LE.31	21
Referenzpunktfahrt abgeschlossen	22
Auslastung >LE.8...LE.11	23
OL-Zähler > 80%	24
OL-Zähler > 40%	25
Kühlkörpertemperatur-Vorwarnung	26
Solldrehzahl (ru.4)>LE.4...LE.7, LE.37	27
Drehzahlregeldifferenz > LE.4...LE.7,LE37	28
E.OL2-Vorwarnung	29
Zielfenster erreicht (Pd.12)	30
Akt. Position > LE.50...LE.61, LE.48	31
Bremsenansteuerung (LE.66...LE.68, LE.48)	32
Störmeldung (kein autom. Wiederanlauf)	33
Temperaturregelung	34
Kühlmittelwarnung	35
Motorschutzrelais	36
Ziel nicht erreicht	37
Posi-Abbruch aktiv	38

do.1 ... do.8: 37 → 1 aus 37

do.26...do.31 – Ausgangsfilter

Filter	Auswahl	do.25	do.0	Ausgang
do.17	do.9 (1, 2 … 128; 1...8 von 8)	Wert 1 (& / ≥1)	Wert 1	Out D1 Kl. X2.8
do.18	do.10 (1, 2 … 128; 1...8 von 8)	Wert 2 (& / ≥1)	Wert 2	Out D2 Kl. X2.9
do.19	do.11 (1, 2 … 128; 1...8 von 8)	Wert 4 (& / ≥1)	Wert 4	Out 3 Kl. X1.20/ 21 /22 RLA/RLB/RLC
do.21	do.13 (1, 2 … 128; 1...8 von 8)	Wert 16 (& / ≥1)	Wert 16	Out A
do.22	do.14 (1, 2 … 128; 1...8 von 8)	Wert 32 (& / ≥1)	Wert 32	Out B
do.23	do.15 (1, 2 … 128; 1...8 von 8)	Wert 64 (& / ≥1)	Wert 64	Out C
do.24	do.16 (1, 2 … 128; 1...8 von 8)	Wert 128 (& / ≥1)	Wert 128	Out D

Out A...D → 4 → Interne Ausgänge Out A...D

ru.17 Interner Ausgangsstatus

ru.15 Ausgangsklemmenstatus



Der KEB COMBIVERT F4-F hat

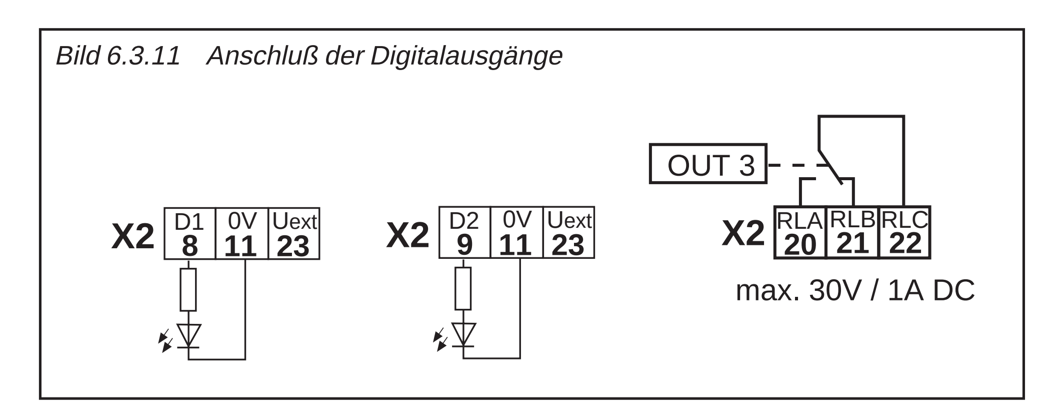
- 2 Transistorausgänge	Out 1 Klemme X2.8
	Out 2 Klemme X2.9
- 1 Relaisausgang	Out 3 Klemme X2.20/ X1.21/ X1.22(RLA, RLB, RLC)
- 4 interne Ausgänge	OUT A...D (fest mit den Eingängen A...ID verbunden)

Zum Schalten der digitalen Ausgänge können aus 37 verschiedenen Bedingungen bis zu 8 ausgewählt werden. Diese werden in do.1...do.8 eingetragen. Parameter ru.17 zeigt wenn eine oder mehrere dieser Bedingungen erfüllt sind. Für jeden Ausgang kann nun ausgewählt werden, welche der 8 Bedingungen für ihn gelten sollen (do.9...do.16). Es kann zwischen keiner und allen acht gewählt werden. Bis zu 2 Bedingungen können mit den Ausgangsfiltern digital gefiltert werden. Nach Ausgängen getrennt kann jede Bedingung vor der Auswahl noch invertiert werden (do.17...do.24). Standardmäßig sind alle Bedingungen (wenn mehrere ausgewählt sind) ODER-verknüpft, d.h. wenn eine der ausgewählten Bedingungen erfüllt ist, schaltet der Ausgang. Mit do.25 kann dies in eine UND-Verknüpfung geändert werden, d.h. es müssen alle für den Ausgang ausgewählten Bedingungen erfüllt sein, damit er gesetzt wird. Parameter do.0 dient zum Invertieren eines oder mehrerer Ausgänge. Zur Anzeige der geschalteten Ausgänge dient ru.15. Die internen Ausgänge Out A...D sind direkt mit den internen Eingängen IA...ID verbunden (siehe Bild 6.3.1).

6.3.11 Ausgangssignale

An den Transistorausgängen X2.8 und X2.9 darf jeweils ein Strom von 20mA entnommen werden.
Bei induktiver Last am Relaisausgang oder an den Transistorausgängen ist eine **Schutzbeschaltung** vorzusehen (Freilaufdiode)!

Bild 6.3.11 Anschluß der Digitalausgänge



6.3.12 Schaltbedingungen (do.1...do. 8)

Aus den nun folgenden Schaltbedingungen können bis zu 8 Stück zur Weiterverarbeitung ausgewählt werden. Die Werte werden dann in die Parameter do.1...do.8 eingetragen.

Wert	s.u.	Funktion
0		**generell abgeschaltet**
1		**generell eingeschaltet**
2		**Betriebsbereitsignal,** Initialisierung abgeschlossen und es liegt keine Störung oder anormaler Betriebszustand vor
3		**Runsignal,** Umrichter betriebsbereit und Modulation freigegeben
4		Anormaler Betriebszustand (bei „Abnormal stopping“)
5		Störmeldesignal, Modulation nach Fehler oder Schnellhalt gesperrt
6		- reserviert -
7		PTC-Vorwarnung, bei Auslösen des an den Klemmen OH/OH angeschlossenen Motor-PTC. Nach Ablauf einer einstellbaren Abschaltzeit Pn.16 (0...120s) löst der Umrichter den Fehler E.dOH aus
8		- reserviert -
9	*1	Stromregler in der Begrenzung (max. Ausgangsspannung erreicht)

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



10	*1	Drehzahlregler in der Begrenzung (Momentengrenze CS.06...CS.09 erreicht)
11	*1	Beliebiger Regler in der Begrenzung
12	*2	Antrieb beschleunigt
13	*2	Antrieb verzögert
14	*2	Antrieb läuft mit konstanter Geschwindigkeit
15	*2	Antrieb läuft mit konstanter Geschwindigkeit ungleich 0
16	*2	Rechtslauf (Vorwärts); nicht bei noP, LS, abnormal Stopping oder Fehler
17	*2	Linkslauf (Rückwärts); nicht bei noP, LS, abnormal Stopping oder Fehler
18		Istdrehzahl (ru.1) > LE.4...LE.7 eingestellten Drehzahlpegel 1...4. Drehzahlpegel 1 gilt für do.1 und do.5, Drehzahlpegel 2 gilt für do.2 und do.6...usw.; die Drehzahlhysterese bestimmt LE.37.
19		Scheinstrom (ru.9) > LE.12...LE.15 eingestellten Scheinstrompegel 1...4. Scheinstrompegel 1 gilt für do.1 und do.6, Scheinstrompegel 2 für do.2 und do.6 ...usw.; die Stromhysterese bestimmt LE.38.
20	*1	Drehmoment (ru.2) > LE.20...LE.23 eingestellten Drehmomentpegel 1...4. Drehmomentpegel 1 gilt für do.1 und do.5; Drehmomentpegel 2 für do.2 und do.6 ...usw.; die Hysterese bestimmt LE.40.
21		Winkelabweichung (ru.27) > LE.28...LE.31 eingestellten Winkelpegel 1...4. Winkelpegel 1 gilt für do.1 und do.5, Winkelpegel 2 für do.2 und do.6 ...usw.; die Winkelhysterese bestimmt LE.39.
22		**Referenzpunktfahrt abgeschlossen**
23		Auslastung (ru.7) > als die in LE.8...LE.11 eingestellten Auslastungspegel 1...4. Auslastungspegel 1 gilt für do.1 und do.5; Auslastungspegel 2 für do.2 und do.6 ...usw.
24		**Überlast-Vorwarnung 80%**! ru.24 ist ein Überlastzähler, der in 1%-Schritten zählt. Bei 100% schaltet der Umrichter mit E.OL ab. Bei 80% wird der Ausgang gesetzt.
25		**Überlast-Vorwarnung 40%**! ru.24 ist ein Überlastzähler, der in 1%-Schritten zählt. Bei 100% schaltet der Umrichter mit E.OL ab. Bei 40% wird der Ausgang gesetzt.
26		**Übertemperatur-Vorwarnung** wird gesetzt, wenn die Kühlkörpertemperatur abhängig vom Leistungsteil 70...90°C überschreitet. Sofern die Temperatur nicht unter den Auslöselevel sinkt, wird 10s nach Setzen des Ausganges mit Fehler E.OH abgeschaltet.
27		Solldrehzahl (ru.4) > als die in LE.4...LE.7 eingestellten Drehzahlpegel 1...4. Drehzahlpegel 1 gilt für do.1 und do.5, Drehzahlpegel 2 gilt für do.2 und do.6...usw.; die Drehzahlhysterese bestimmt LE.37.
28	*1	Drehzahlregelabweichung (ru.28) > als die in LE.4...LE.7 eingestellten Drehzahlpegel 1...4. Drehzahlpegel 1 gilt für do.1 und do.5, Drehzahlpegel 2 gilt für do.2 und do.6...usw.; die Drehzahlhysterese bestimmt LE.37.
29		Dauerstrom bei kleinen Drehzahlen überschritten (Vorwarnung); die OL2 Funktion ist abhängig von der Kühlkörpertemperatur. Die Vorwarnung wird gesetzt, wenn die Auslastung so groß ist, daß bei maximaler Kühlkörpertemperatur E.OL2 ausgelöst würde.
30		**Zielfenster erreicht**; wird gesetzt, wenn nach einem Positionierbefehl die Istposition der Sollposition entspricht. Die Toleranz wird durch das Zielfenster (Pd.12) festgelegt. Nur im Positionierbetrieb verfügbar (Sn.0 = 0; Pc.0 = 1, 2)
31		Istposition > als die in LE.50...LE.61 eingestellten Positionspegel 1...4. Positionspegel 1 gilt für do.1 und do.5; Positionspegel 2 für do.2 und do.6 ...usw.; die Hysterese wird mit LE.48 festgelegt.
32		**Bremsenansteuerung**; durch die Auswahl dieser Schaltbedingung wird die Funktion „Bremsenhandling“ (siehe Kapitel 6.8) aktiviert. Abhängig vom Betriebszustand des Umrichters, sowie der Bremsenparameter LE.66...LE.68 wird ein Signal zur Ansteuerung der Bremse generiert.
33		**Störmeldung**; Umrichter hat die Modulation nach einem Fehler oder Schnellhalt abgeschaltet und automatischer Wiederanlauf ist für den entsprechenden Fehler nicht aktiviert (Pn.0 oder Pn.1).
34		Temperaturregelung für wassergekühlte Umrichter (siehe Kapitel 6.8.6 „Temperaturregelung“) Achtung! Diese Funktion nur über den Transistorausgang mit entsprechender Folgeelektronik verwenden.
35		Kühlmittelwarnung für wassergekühlte Umrichter (siehe Kapitel 6.8.6 „Temperaturregelung“)
36		Motorschutzrelais, Ausgang gesetzt, wenn Motorschutzbedingung (siehe Pn.03) nicht angesprochen hat
37		Ziel nicht erreicht (siehe Kapitel 6.11.11)
38		Posi-Abbruch aktiv (siehe Kapitel 6.11.11)

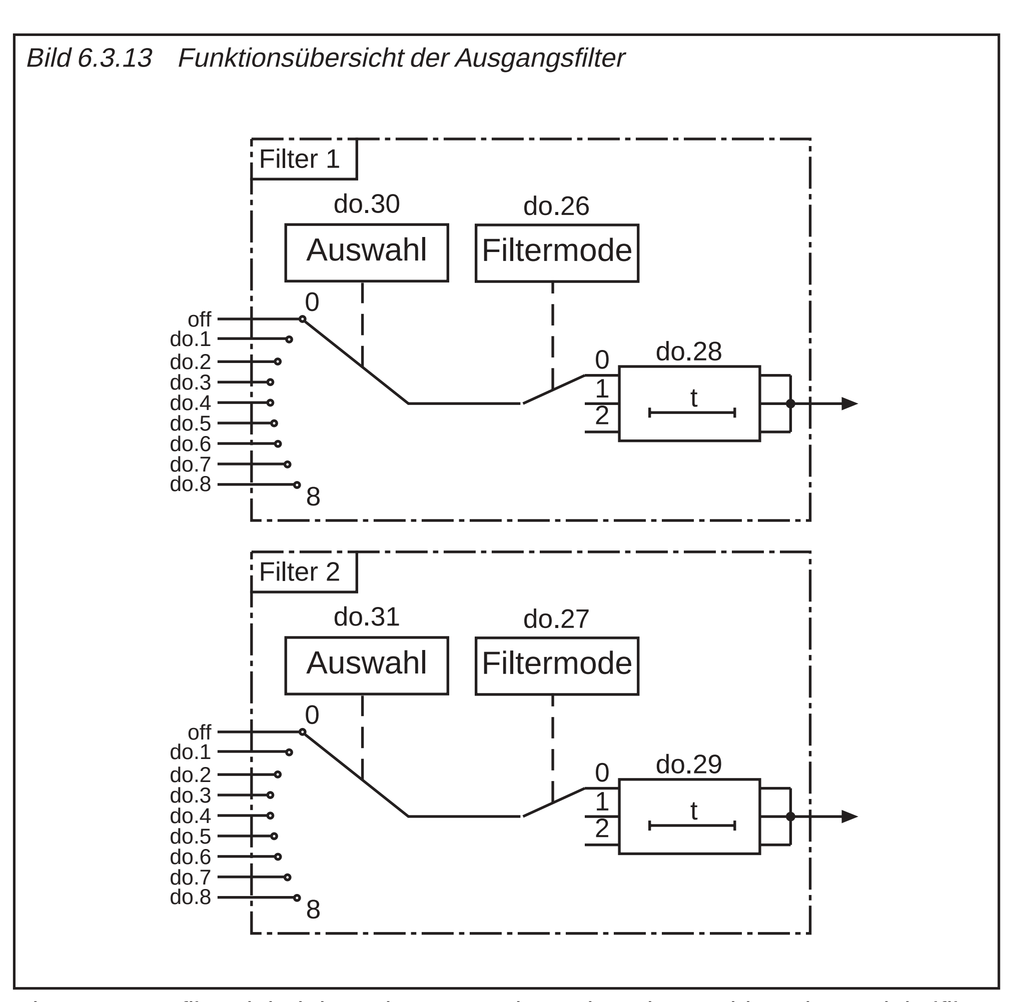
*1 Funktion nur im geregelten Betrieb verfügbar

*2 Diese Funktion bezieht sich nur auf die Sollwertrampen, d.h. wenn der Rampengenerator nicht durchlaufen wird (z.B. bei schneller Sollwertvorgabe, aktiviertem Synchron- oder Positionierregler) ist diese Funktion nicht verfügbar. Kann der Antrieb den eingestellten Rampen nicht folgen, schaltet der Ausgang abhängig vom Sollwert, nicht vom Istwert.

6

6.3.13 Ausgangsfilter-einheit (do.26...do.31)

Bild 6.3.13 Funktionsübersicht der Ausgangsfilter



Die Ausgangsfiltereinheit besteht aus zwei voneinander unabhängigen Digitalfilter. Jeder der beiden Filter kann einer beliebigen Schaltbedingung zugewiesen werden.

Verknüpfung der Ausgangsfilter (do.30, do.31)

Die Parameter do.30 und/oder do.31 werden dazu auf die zu filternde Schaltbedingung wie folgt eingestellt:

Wert	Funktion von do.30 / do.31
0	keine
1	Schaltbedingung 1 (do.1)
2	Schaltbedingung 2 (do.2)
3	Schaltbedingung 3 (do.3)
4	Schaltbedingung 4 (do.4)
5	Schaltbedingung 5 (do.5)
6	Schaltbedingung 6 (do.6)
7	Schaltbedingung 7 (do.7)
8	Schaltbedingung 8 (do.8)

Filterzeit (do.28, do.29)

Der hier eingegebene Wert bestimmt die Zeit, über die je nach gewähltem Modus die Auswertung erfolgt (siehe Beispiele). Die Filterzeit errechnet sich dabei wie folgt:

Eingestellter Wert (0...488) * Programmzykluszeit (2,048ms) = 0...999ms

In COMBIVIS erfolgt die Eingabe direkt in ms und wird intern entsprechend gerundet.

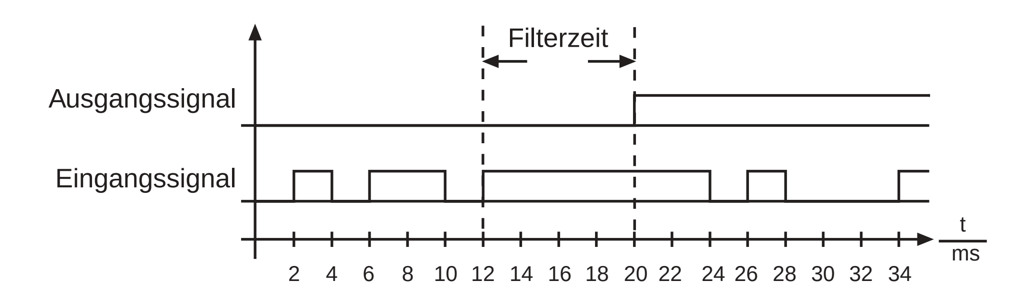


Einstellen des Filtermodus (do.26, do.27)

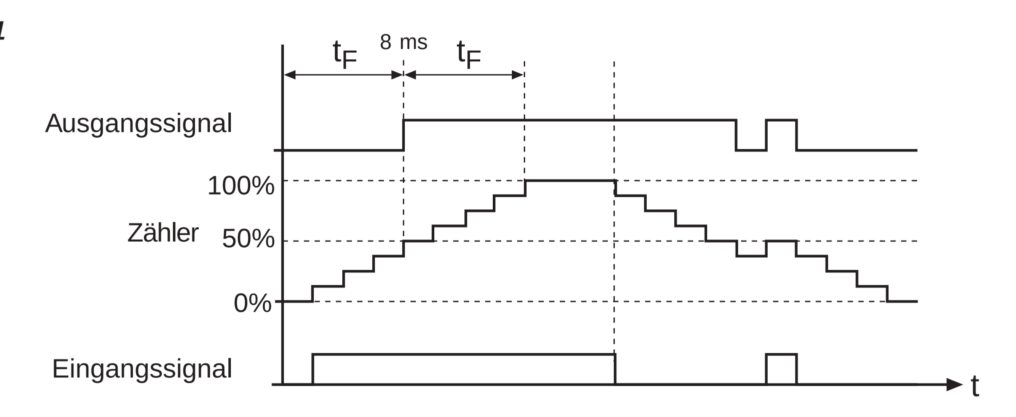
Um den Filter auf Störungsquellen optimal einstellen zu können, lassen sich mit do.26, bzw, do.27 verschiedene Modis anwählen:

Wert	Funktion von do.26 / do.27
0	Der Filterausgang ändert sich nur, wenn während der gesamten Filterzeit (do.28/do.29) ein konstantes Signal am Filtereingang angestanden hat.
1	Über die eingestellte Filterzeit (do.28/do.29) wird ein Mittelwert gebildet
2	Der Filterausgang wird gesetzt, wenn während der gesamten Filterzeit (do.28/do.29) ein konstantes Signal am Filtereingang angestanden hat. Der Filterausgang wird sofort zurückgesetzt, wenn das Eingangssignal nicht mehr ansteht.

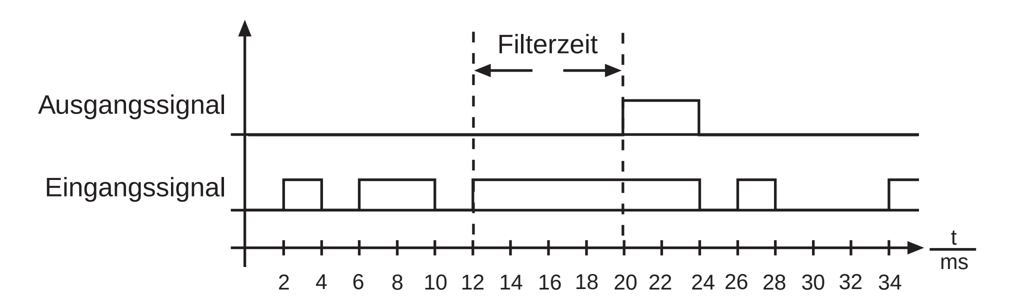
Beispiel Filtermodus 0



Beispiel Filtermodus 1



Beispiel Filtermodus 2

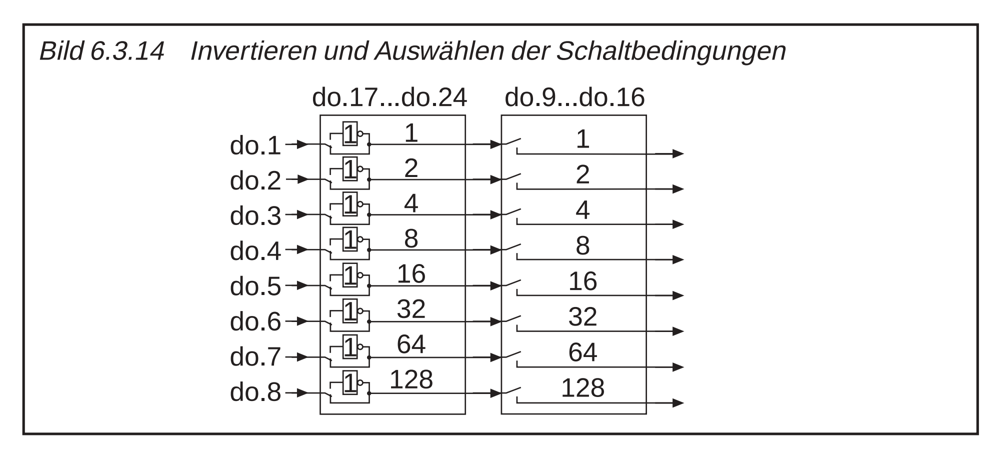


6

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.3.14 Invertieren der Schaltbedingungen do.17...do.24

Bild 6.3.14 Invertieren und Auswählen der Schaltbedingungen



Mit den Parametern do.17...do.24 kann jede der acht Schaltbedingungen (do1...do.8) für jeden Ausgang getrennt invertiert werden. Der Parameter ist bitcodiert. Gemäß Bild 6.3.14 ist die Wertigkeit für die zu invertierende Schaltbedingung in do.17...do.24 einzutragen. Sollen mehrere Bedingungen invertiert werden, ist die Summe zu bilden.

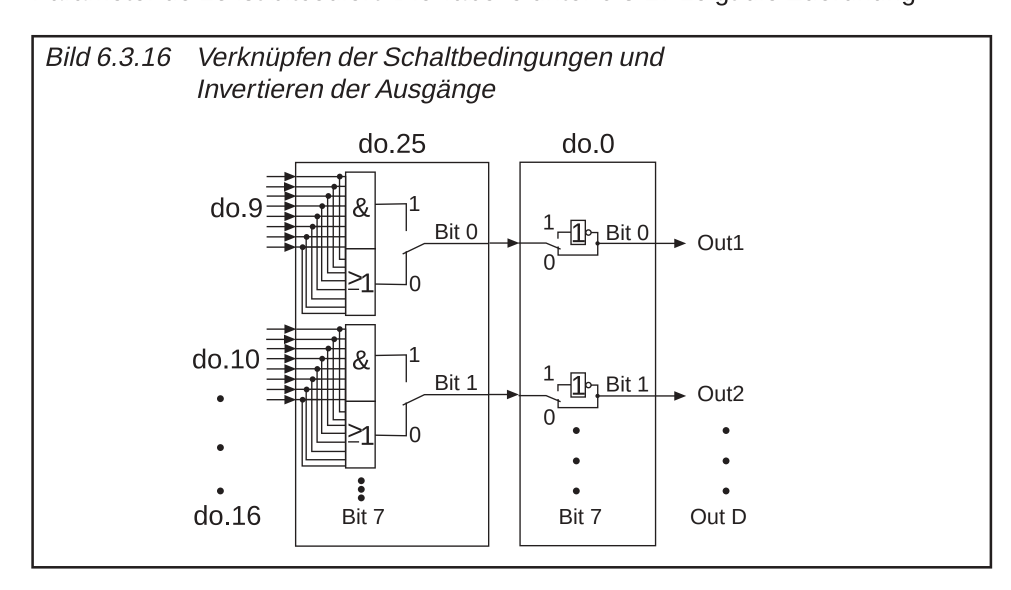
6.3.15 Auswahl der Schaltbedingungen (do.9...do.16)

In den Parametern do.9...do.16 werden den Ausgängen die Schaltbedingungen zugeordnet. Die Auswahl erfolgt für jeden Ausgang getrennt, wobei zwischen keiner und bis zu allen acht Schaltbedingungen gewählt werden kann. Gemäß Bild 6.3.14 ist die Wertigkeit der ausgewählten Schaltbedingung in do.9...do.16 einzutragen. Sollen mehrere Bedingungen ausgewählt werden, ist die Summe zu bilden.

6.3.16 Verknüpfung der Schaltbedingungen (do.25)

Nachdem die Schaltbedingungen für jeden Ausgang festgelegt sind, kann nun bestimmt werden, wie diese verknüpft sind. Standardmäßig sind alle Bedingungen ODER-verknüpft, d.h wenn eine der gewählten Bedingungen erfüllt ist, schaltet der Ausgang. Als weitere Möglichkeit steht noch eine UND-Verknüpfung zur Verfügung, die mit do.25 eingestellt werden kann. UND-Verknüpfung heißt, daß alle angewählten Bedingungen erfüllt sein müssen, damit der Ausgang schaltet.
Parameter do.25 ist bitcodiert. Die Tabelle unter 6.3.17 zeigt die Zuordnung.

Bild 6.3.16 Verknüpfen der Schaltbedingungen und Invertieren der Ausgänge



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.3.17 Invertieren der Ausgänge (do.0)

Wie in Bild 6.3.16 ersichtlich können mit Parameter do.0 die Ausgänge invertiert werden. Der Parameter ist bitcodiert, d.h. gemäß folgender Tabelle ist der zum Ausgang gehörige Wert einzugeben. Sollen mehrere Ausgänge invertiert werden, ist die Summe zu bilden.

Klemme	Name	Funktion	Dezimalwerte do.0, do.25 u. ru.15
X2.8	Out1	Transistorausgang1	1
X2.9	Out2	Transistorausgang2	2
X2.20...22	Out3	Relaisausgang	4
-	-	reserviert	-
-	Out A	Interner Ausgang	16
-	Out B	Interner Ausgang	32
-	Out C	Interner Ausgang	64
-	Out D	Interner Ausgang	128

Beispiel: Out1 und Out3 sollen invertiert werden ➪ 1+4 = **5**

6.3.18 Ausgangsklemmenstatus (ru.15)

Der Ausgangsklemmenstatus zeigt den logischen Zustand der Digitalausgänge an. Es ist dabei unerheblich, ob der Ausgang aufgrund von Bedingungen oder durch Invertierung gesetzt ist. Ist ein Ausgang gesetzt, so wird gemäß o. a. Tabelle der zugehörige Dezimalwert ausgegeben. Bei mehreren gesetzten Ausgängen wird die Summe der Dezimalwerte ausgegeben.

6.3.19 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
di.0	2900h	✔	-	-	0,0ms	20,0ms	0,1ms	0,5ms	-
di.1	2901h	✔	-	✔	0:PNP	1:NPN	1	PNP	-
di.2	2902h	✔	-	✔	0	127	1	0	bitcodiert
di.3	2903h	✔	-	✔	0	22	1	4	-
di.4	2904h	✔	-	✔	0	22	1	5	-
di.5	2905h	✔	-	✔	0	22	1	3	-
di.6	2906h	✔	-	✔	0	22	1	15	-
di.7	2907h	✔	-	✔	0	22	1	0	-
di.8	2908h	✔	-	✔	0	22	1	0	-
di.9	2909h	✔	-	✔	0	22	1	0	-
di.10	290Ah	✔	-	✔	0	22	1	0	-
di.11	290Bh	✔	-	✔	0	22	1	16	-
di.12	290Ch	✔	-	✔	0	22	1	17	-
di.15	290Fh	✔	-	✔	0	127	1	0	bitcodiert
di.16	2910h	✔	-	✔	0	127	1	0	bitcodiert
di.17	2911h	✔	-	✔	0	4095	1	0	bitcodiert
di.18	2912h	✔	-	✔	0	4095	1	0	bitcodiert
di.19	2913h	✔	-	✔	0	1	1	0	-
do.0	2A00h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.1	2A01h	✔	✔	✔	0	37	1	20	-
do.2	2A02h	✔	✔	✔	0	37	1	18	-
do.3	2A03h	✔	✔	✔	0	37	1	2	-
do.4	2A04h	✔	✔	✔	0	37	1	0	-
do.5	2A05h	✔	✔	✔	0	37	1	0	-
do.6	2A06h	✔	✔	✔	0	37	1	0	-
do.7	2A07h	✔	✔	✔	0	37	1	0	-
do.8	2A08h	✔	✔	✔	0	37	1	0	-
do.9	2A09h	✔	✔	✔	0	255	1	1	bitcodiert
do.10	2A0Ah	✔	✔	✔	0	255	1	2	bitcodiert
do.11	2A0Bh	✔	✔	✔	0	255	1	4	bitcodiert
do.13	2A0Dh	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.14	2A0Eh	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.15	2A0Fh	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
do.16	2A10h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.17	2A11h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.18	2A12h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.19	2A13h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.21	2A15h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.22	2A16h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.23	2A17h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.24	2A18h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.25	2A19h	✔	✔	✔	0	255	1	0	bitcodiert
do.26	2A1Ah	✔	✔	✔	0	2	1	0	bitcodiert
do.27	2A1Bh	✔	✔	✔	0	2	1	0	bitcodiert
do.28	2A1Ch	✔	✔	✔	0	488	1	0	Wert x 2,048ms
do.29	2A1Dh	✔	✔	✔	0	488	1	0	Wert x 2,048ms
do.30	2A1Eh	✔	✔	✔	0	8	1	0	
do.31	2A1Fh	✔	✔	✔	0	8	1	0	
LE.4	2B04h	✔	✔	-	0,0 min^{-1}	14.000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	0,0 min^{-1}	-
LE.5	2B05h	✔	✔	-	0,0 min^{-1}	14.000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	0,0 min^{-1}	-
LE.6	2B06h	✔	✔	-	0,0 min^{-1}	14.000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	0,0 min^{-1}	-
LE.7	2B07h	✔	✔	-	0,0 min^{-1}	14.000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	0,0 min^{-1}	-
LE.8	2B08h	✔	✔	-	0 %	200 %	1 %	0 %	-
LE.9	2B09h	✔	✔	-	0 %	200 %	1 %	0 %	-
LE.10	2B0Ah	✔	✔	-	0 %	200 %	1 %	0 %	-
LE.11	2B0Bh	✔	✔	-	0 %	200 %	1 %	0 %	-
LE.12	2B0Ch	✔	✔	-	0,0 A	500,0 A	0,1 A	0,0 A	-
LE.13	2B0Dh	✔	✔	-	0,0 A	500,0 A	0,1 A	0,0 A	-
LE.14	2B0Eh	✔	✔	-	0,0 A	500,0 A	0,1 A	0,0 A	-
LE.15	2B0Fh	✔	✔	-	0,0 A	500,0 A	0,1 A	0,0 A	-
LE.20	2B18h	✔	✔	-	0,0 Nm	2000,0 Nm	0,1 Nm	0 Nm	-
LE.21	2B19h	✔	✔	-	0,0 Nm	2000,0 Nm	0,1 Nm	0 Nm	-
LE.22	2B1Ah	✔	✔	-	0,0 Nm	2000,0 Nm	0,1 Nm	0 Nm	-
LE.23	2B1Bh	✔	✔	-	0,0 Nm	2000,0 Nm	0,1 Nm	0 Nm	-
LE.28	2B1Ch	✔	✔	-	0,0°	2800,0°	0,1°	0,0°	-
LE.29	2B1Dh	✔	✔	-	0,0°	2800,0°	0,1°	0,0°	-
LE.30	2B1Eh	✔	✔	-	0,0°	2800,0°	0,1°	0,0°	-
LE.31	2B1Fh	✔	✔	-	0,0°	2800,0°	0,1°	0,0°	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
LE.37	2B25h	✔	-	-	0 min^{-1}	14.000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	10 min^{-1}	-
LE.38	2B26h	✔	-	-	0 A	50,0 A	0,1 A	0,2	
LE.39	2B27h	✔	-	-	0°	2800°	0,1°	1,0°	
LE.40	2B28h	✔	-	-	0°	1000°	0,1°	0,2°	-
LE.48	2B30h	✔	✔	-	0 inc	28000 inc	1 inc	0 inc	-
LE.50	2B32h	✔	✔	-	0	2	1	0	-
LE.51	2B33h	✔	✔	-	0 inc	65535 inc	1 inc	0 inc	-
LE.52	2B34h	✔	✔	-	0 inc	65535 inc	1 inc	0 inc	-
LE.53	2B35h	✔	✔	-	0	2	1	0	-
LE.54	2B36h	✔	✔	-	0 inc	65535 inc	1 inc	0 inc	-
LE.55	2B37h	✔	✔	-	0 inc	65535 inc	1 inc	0 inc	-
LE.56	2B38h	✔	✔	-	0	2	1	0	-
LE.57	2B39h	✔	✔	-	0 inc	65535 inc	1 inc	0 inc	-
LE.58	2B3Ah	✔	✔	-	0 inc	65535 inc	1 inc	0 inc	-
LE.59	2B3Bh	✔	✔	-	0	2	1	0	-
LE.60	2B3Ch	✔	✔	-	0 inc	65535 inc	1 inc	0 inc	-
LE.61	2B3Dh	✔	✔	-	0 inc	65535 inc	1 inc	0 inc	-
LE.66	2B42h	✔	-	-	0	65535	1	0	ms
LE.67	2B43h	✔	-	-	0	5000	1	0	ms
LE.68	2B44h	✔	-	-	0	5000	1	0	ms
ru.14	200Eh	-	-	-	0	127	1	-	-
ru.15	200Fh	-	-	-	0	247	1	-	-
ru.16	2010h	-	-	-	0	3967	1	-	-
ru.17	2011h	-	-	-	0	255	1	-	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.4 Sollwert- und Rampenvorgabe

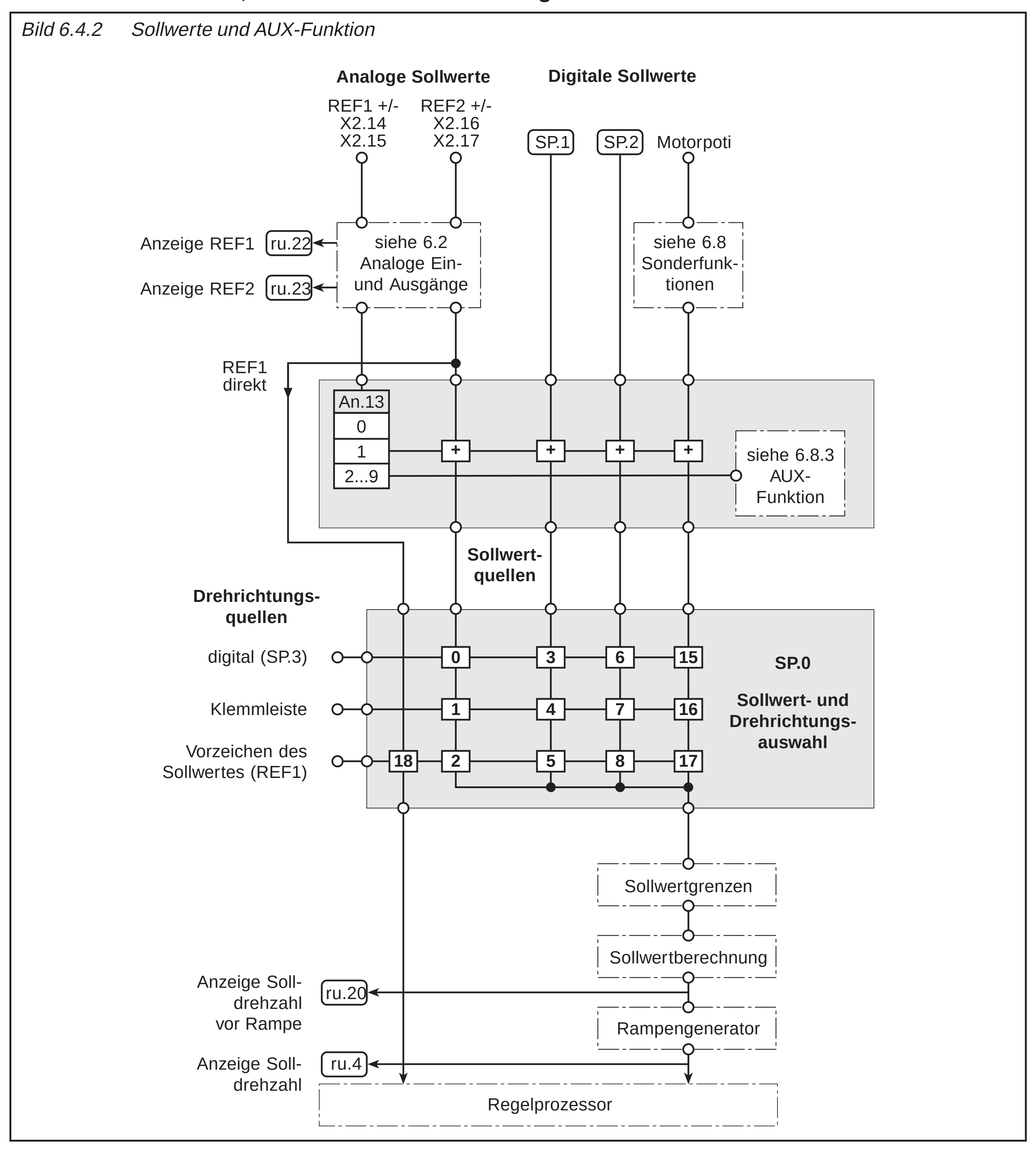
6.4.1 Kurzbeschreibung

Die Sollwerte des KEB COMBIVERT F4-F können sowohl analog (REF1/REF2) als auch digital vorgegeben werden. Die AUX-Funktion bietet die Möglichkeit einen analogen Sollwert auf die anderen Sollwertvorgaben zu addieren oder als Verstärkungsfaktor für Drehzahlregler sowie Drehmomentgrenzen zu verwenden.
Die Sollwert- und Drehrichtungsauswahl verknüpft die verschiedenen Sollwertquellen mit den möglichen Drehrichtungsquellen. Das so erhaltene Signal (ausgenommen Sollwertvorgabe direkt) wird zur weiteren Sollwertberechnung genutzt.
Erst nach Abfrage der absoluten Sollwertgrenzen sind alle Daten, die zur Rampenberechnung erforderlich sind, gegeben.

Bild 6.4.1 Prinzip der Sollwert- und Rampenvorgabe

6.4.2 AUX-Funktion, Sollwert- und Drehrichtungsauswahl

Bild 6.4.2 Sollwerte und AUX-Funktion



Sollwerte Zur Vorgabe eines Drehzahlsollwertes stehen beim KEB COMBIVERT F4-F zwei analoge (REF1 und REF2) und drei digitale (Parameter SP.1, Parameter SP.2 und die Motorpoti-Funktion) Sollwerte zur Verfügung.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Analoge Sollwerte: Die analogen Sollwerte werden über REF1 bzw. REF2 vorgegebenen. REF2 wirkt abhängig von der Einstellung von An.13 addierend auf den Sollwert. Die Anzeige der Sollwerte erfolgt in den Parametern ru.22 und ru.23.
Einstellungen zur analogen Sollwertvorgabe siehe Kapitel 6.2 „Analoge Ein- und Ausgänge“.

Digitale Sollwerte: (SP.1, SP.2)

1. Mit dem Parameter SP.1 „*Absolute digitale Sollwertvorgabe*“ kann eine Solldrehzahl von -14.000 U/min ... +14.000 U/min vorgegeben werden.
2. Mit dem Parameter SP.2 „*Prozentuale digitale Sollwertvorgabe*“ kann eine Solldrehzahl von -100% ... +100% der Maximaldrehzahl (SP.5 / SP.7) vorgegeben werden. **(siehe auch Kapitel 6.4.3 „Sollwertberechnung“)**
3. Mit der Motorpotifunktion kann eine Solldrehzahl in U/min zwischen den in Parameter SP.4 / SP.5 und SP.6 / SP.7 eingestellten Werten über digitale Eingänge vorgegeben werden. **(siehe 6.7 „Sonderfunktionen“)**

Direkte analoge Sollwertvorgabe (SP. 0 = 18) Die Zykluszeit der Software beträgt 2,048 ms. Während dieser Zeit wird der analoge Ein-/Ausgangsstatus einmal aktualisiert. Zusätzlich benötigt der Inverter eine Verarbeitungszeit von 1... 3 ms, bevor der neue Sollwert berechnet ist. Wenn der Inverter als unterlagertes Stellglied einer übergeordneten Steuerung eingesetzt wird kann diese Zeit die Dynamik des Gesamtregelkreises beeinträchtigen.
Für diese Fälle kann der Analogsollwert direkt an den Regelprozessor weitergeleitet werden (direkte Sollwertvorgabe). Damit ist eine Abtastzeit von 128 µs möglich. Um diese schnelle Reaktion auf einen analogen Sollwert zu ermöglichen, müssen einige Einschränkungen in Kauf genommen werden:

- Die Drehzahlbegrenzungen SP. 4 / SP. 5 / SP. 6 / SP. 7 haben keine Funktion; der Drehzahlsollwert wird nur durch SP. 8 und SP. 9 begrenzt.
- Die Berechnungsformel des analogen Sollwertes ändert sich. Die Parameter SP. 4 / SP. 5 / SP. 6 / SP. 7 sind ohne Einfluß auf die Sollwertberechnung. Der Bezugspunkt der Sollwertberechnung ist 3000 rpm.
  nset = (Analogwert/10V * 100% - An. 4) * An. 3 * 3000 rpm
- die Beschleunigungs- / Verzögerungs- und S-Kurvenzeiten haben keine Auswirkung (SP.11 bis SP.18); es wird intern ohne Rampen gearbeitet.
- Nullpunkthysterese (An. 2) und REF1 Offset Y (An. 5) sind ohne Funktion
- Der Aux-Eingang kann nicht mehr mit der Funktion 1 (AUX wirkt addierend zum Sollwert) belegt werden.
- Die maximale Filterzeit für die Analogeingänge beträgt 2 ms (An.1 = 4).
- Der Lagestillstandsregler kann nicht aktiviert werden.

AUX-Funktion (An.13) Die AUX-Funktion bietet die Möglichkeit, einen analogen Sollwert auf die anderen Sollwertvorgaben innerhalb der vorgegebenen Maximalwerte **(siehe 6.4.3 „Sollwertberechnung“)** zu addieren oder diesen als Verstärkungsfaktor für Drehzahlregler sowie Drehmomentgrenzen **(siehe 6.11 „Geregelter Betrieb“)** zu verwenden. Parameter An.13 bestimmt hierbei die Funktion des AUX-intern-Signals.

An.13	AUX-intern
0	keine Funktion
1	wird auf das angewählte Sollwertsignal (analog oder digital) addiert Sollwert = Sollwertsignal + AUX-Signal (-10 V ... +10 V)
2...9	siehe Kapitel 6.8.3 AUX-Funktion

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Sollwert- und Drehrichtungsauswahl

Mit dem Parameter SP.0 „Sollwert- und Drehrichtungsauswahl“ kann die erforderliche Sollwertquelle mit der entsprechenden Drehrichtungsquelle verknüpft werden (siehe Bild 6.4.2).

Sollwertquellen: Der Sollwert kann durch folgende Quellen vorgegeben werden:

- analog (REF1)
- digital absolut (SP.1)
- digital prozentual (SP.2)
- Motorpoti (siehe Kapitel 6.8.4)
- analog direkt (schnelle Sollwertvorgabe)

Drehrichtungs-: quellen Bei den Drehrichtungsquellen ist zwischen drei verschiedenen Vorgabemöglichkeiten zu unterscheiden:

1. Drehrichtung über Parameter SP.3 „Digitale Drehrichtungsvorgabe“

Digitale Drehrichtungsvorgabe (SP.3)

Einstellwerte:

SP.3	Display	Solldrehrichtung
0	LS (Low Speed)	Stillstand
1	F (Forward)	Vorwärts
2	r (Reverse)	Rückwärts

2. Drehrichtung über Klemmleiste X2

   Die Drehrichtung kann durch Belegen der Klemmen Vorwärts oder Rückwärts vorgegeben werden. Sind beide Klemmen gleichzeitig belegt, hat Drehrichtung Vorwärts Priorität.
   Anschluß / Aktivierung der Drehrichtung siehe Kapitel 6.3 „Digitale Ein- und Ausgänge“.

3. Drehrichtung durch Vorzeichen des Sollwertes

   Bei analogen Signalen durch Vorgabe von positiven oder negativen Spannungen. Bei digitalen Signalen durch Vorgabe von positiven oder negativen Werten.
   positive Werte -> Drehrichtung Vorwärts
   negative Werte -> Drehrichtung Rückwärts

Sollwert- und Drehrichtungsauswahl (SP.0)

SP.0	Sollwert	Drehrichtung
0	analog (REF1)	digital (SP.3)
1	analog (REF1)	Klemmleiste
2	analog (REF1)	Vorzeichen des Sollwertes
3	digital absolut (SP.1)	digital (SP.3)
4	digital absolut (SP.1)	Klemmleiste
5	digital absolut (SP.1)	Vorzeichen des Sollwertes
6	digital prozentual (SP.2)	digital (SP.3)
7	digital prozentual (SP.2)	Klemmleiste
8	digital prozentual (SP.2)	Vorzeichen des Sollwertes
9...14	reserviert, nicht verwenden	
15	Motorpoti	digital (SP.3)
16	Motorpoti	Klemmleiste
17	Motorpoti	Vorzeichen des Sollwertes
18	analog direkt (REF1± direkt)	Vorzeichen des Sollwertes

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



6.4.3 Sollwertgrenzen

Folgende Grenzwerte können vorgegeben werden:

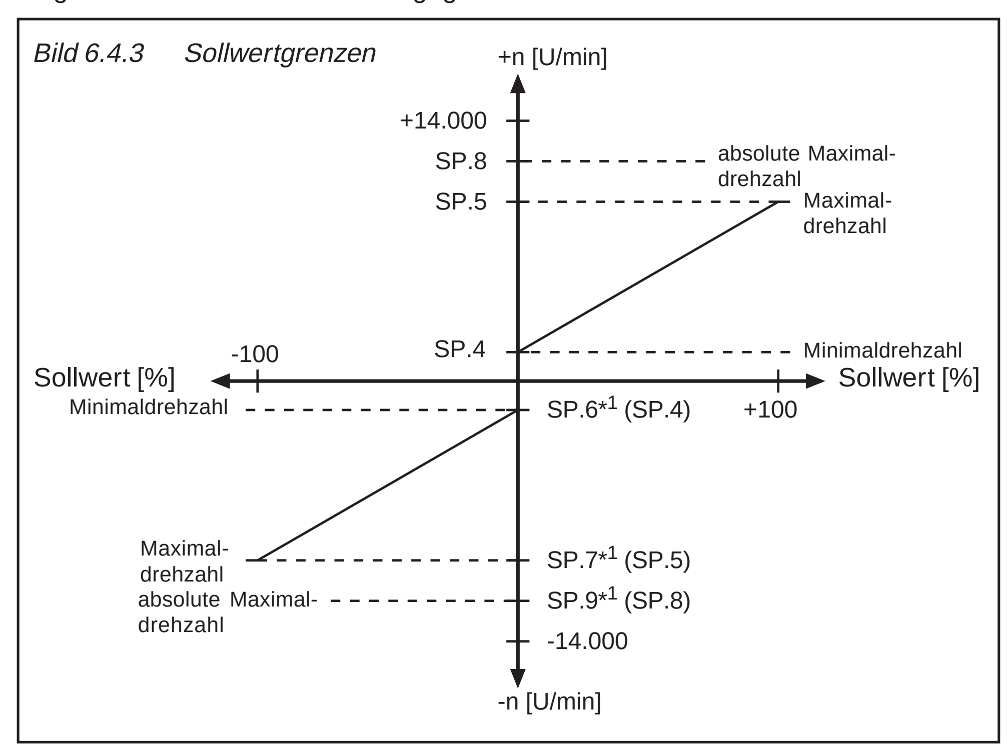


Bild 6.4.3 Sollwertgrenzen

*1 Wird in diesen Parametern (Grenzwerte Drehrichtung Rückwärts) der Wert „off" eingestellt, so sind hierfür die in den Parametern für Drehrichtung Vorwärts (SP.4, SP.5 und SP.8) eingestellten Werte gültig.

Minimal- / Maximaldrehzahl (SP.4...SP.7)

Um die Solldrehzahl einzugrenzen, müssen Minimal- und Maximaldrehzahlen vorgegeben werden. Diese Grenzwerte bilden die Grundlage zu weiteren Sollwertberechnungen und zur Bestimmung der Drehzahlkennlinien. ***siehe auch Kapitel 6.4.4 „Sollwertberechnung"***
Der KEB Combivert F4-F bietet die Möglichkeit, für beide Drehrichtungen separate Grenzen einzustellen.

Die Maximaldrehzahl begrenzt nur die Solldrehzahl. Die Istdrehzahl kann auf Grund von Drehzahlwelligkeiten, Drehzahlüberschwinger oder Hardwaredefekten (z.B. defekter Geber) diese Grenzen überschreiten.

Absolute Maximaldrehzahl (SP.8, SP.9)

Die absolute Maximaldrehzahl begrenzt ebenfalls die Solldrehzahl und kann für beide Drehrichtungen separat eingestellt werden. Diese Parameter sind absolute Grenzwerte, die im Normalbetrieb nicht überschritten werden und keinen Einfluß auf die Drehzahlkennlinie haben.

Drehzahldifferenz Beschl./Verz. (SP.10)

Die Rampenzeiten beziehen sich auf den in SP.10 eingestellten Drehzahlwert.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.4.4 Sollwertberechnung

analoge Sollwertvorgabe	Sollwertvorgabe : -10V ... +10V (REF1) Bei **SP.0 = 0 und 1** werden negative Sollwerte intern zu 0 gesetzt und die Drehrichtung digital über Parameter SP.3 oder Klemmen Vorwärts und Rückwärts vorgegeben. Bei **SP.0 = 2** wird die Drehrichtung durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt.	*Bild 6.4.4 Sollwert analog*
absolute digitale Sollwertvorgabe	Sollwertvorgabe : -14.000 min^{-1} ... +14.000 min^{-1} (Parameter SP.1) Bei **SP.0 = 3 und 4** werden negative Sollwerte intern zu 0 gesetzt und die Drehrichtung digital über Parameter SP.3 oder Klemmen Vorwärts und Rückwärts vorgegeben. Bei **SP.0 = 5** wird die Drehrichtung durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt. **Achtung!** Es können Drehzahlwerte bis +/- 14.000 min^{-1} vorgegeben werden, intern wird jedoch nur mit Werten bis zu den eingestellten Maximaldrehzahlen gerechnet	*Bild 6.4.5 Sollwert digital absolut*
prozentuale digitale Sollwertvorgabe	Sollwertvorgabe : -100%...+100% (Parameter SP.2) Bei **SP.0 = 6 und 7** werden negative Sollwerte intern zu 0 gesetzt und die Drehrichtung digital über Parameter SP.3 oder Klemmen Vorwärts und Rückwärts vorgegeben. Bei **SP.0 = 8** wird die Drehrichtung durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt.	*Bild 6.4.6 Sollwert digital prozentual*

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Motorpoti-Sollwertvorgabe

Sollwertvorgabe : durch Aktivierung digitaler Eingänge

Bei SP.0 = 15 und 16 werden negative Sollwerte intern zu 0 gesetzt und die Drehrichtung digital über Parameter SP.3 oder Klemmen Vorwärts und Rückwärts vorgegeben.
Bei SP.0 = 17 wird die Drehrichtung durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt.

Einstellungen und Arbeitsweise der Motorpoti-Funktion werden in Kapitel 6.8 „Sonderfunktionen“ beschrieben.

Bild 6.4.7 Sollwert Motorpoti

+n [min⁻¹]
SP.5
Maximaldrehzahl
-100 % von SP.26
SP.4
Minimaldrehzahl
Eingang Dec. aktiv
Eingang Inc. aktiv
Minimaldrehzahl
SP.6 (SP.4)
100 % von SP.26
Maximaldrehzahl
SP.7 (SP.5)
-n [min⁻¹]

direkte analoge Sollwertvorgabe

Sollwertvorgabe : -10V ... +10V (REF1)

Bei SP.0 = 18 kann die Drehrichtung nur durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt werden.

Der Sollwert wird nur durch die absoluten Maximaldrehzahlen (SP.8 / SP.9) begrenzt.

Funktionen und Einschränkungen bei der direkten Sollwertvorgabe werden in Kapitel 6.4.2 beschrieben.

Bild 6.4.8 Sollwert analog direkt

+n [min⁻¹]
SP.8
absolute Maximaldrehzahl
3000 min⁻¹
-10V
REF1 [V]
REF1 [V]
10V
-3000 min⁻¹
absolute Maximaldrehzahl
SP.9 (SP.8)
-n [min⁻¹]

Sollwertaddition (AUX-Funktion An.13)

Der Eingang REF2 wirkt bei An.13 = „1“ addierend zum angewählten Sollwerteingang:

1. Ist mit Parameter SP.0 die digitale Drehrichtungsvorgabe angewählt (Parameter SP.3 oder Klemmenleiste), werden die vorgegebenen Sollwertsignale vorzeichenrichtig addiert. Das Ergebnis bildet den gültigen Drehzahlsollwert. Negative Werte im Ergebnis werden zu Null gesetzt.

   Beispiel: Sollwertsignal an REF1: + 3 V
   Sollwertsignal an AUX (REF2): - 2 V
   gültiger Drehzahlsollwert: + 1 V entspricht 10% des Drehzahlbereiches mit vorgegebener digitaler Drehrichtung

2. Ist mit Parameter SP.0 die Drehrichtungsvorgabe durch das Vorzeichen des Sollwertes angewählt, werden die vorgegebenen Sollwertsignale vorzeichenrichtig addiert. Das Vorzeichen des Ergebnisses bestimmt die Drehrichtung und der Wert des Ergebnisses bildet den gültigen Drehzahlsollwert.

   Beispiel: Sollwertsignal an REF1: + 3 V
   Sollwertsignal an AUX (REF2): - 5 V
   gültiger Drehzahlsollwert: - 2 V entspricht 20% des Drehzahlbereiches mit Drehrichtung Rückwärts

3. Ist Parameter SP.0 = 18 (direkte analoge Sollwertvorgabe), hat die AUX-Funktion keinen Einfluß. Der Sollwert wird nur durch das Sollwertsignal an REF1 bestimmt.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

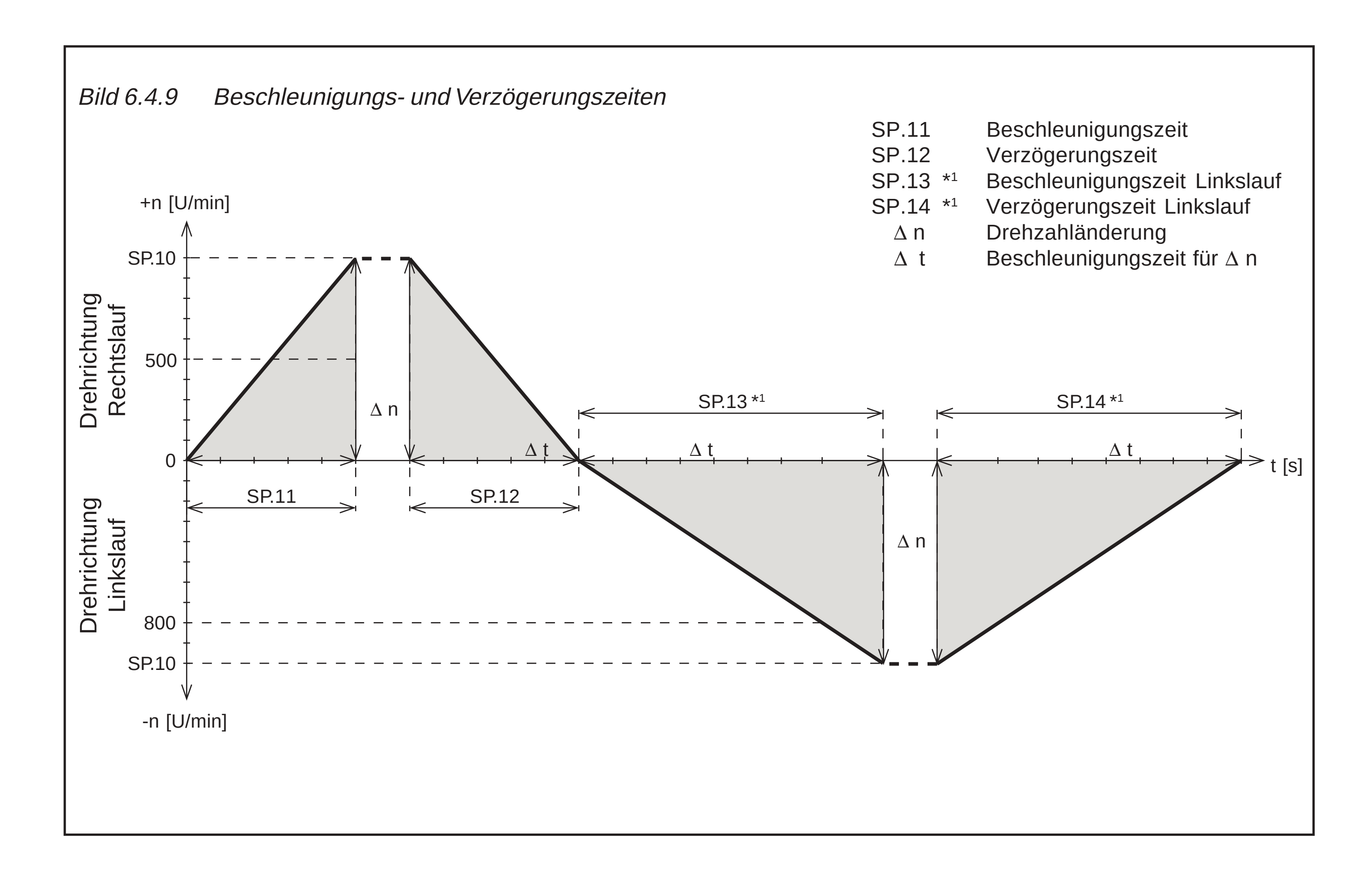
6.4.5 Rampengenerator

Der Frequenzumrichter KEB COMBIVERT F4-F bietet die Möglichkeit, die vorgegebene Solldrehzahl vor oder nach dem Rampengenerator anzuzeigen. Die Solldrehzahl vor dem Rampengenerator wird in Parameter ru.20 und die Solldrehzahl nach dem Rampengenerator wird in Parameter ru.4 dargestellt.

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten

Zur Einstellung der Rampen müssen Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten des Antriebs vorgegeben werden. Mit den Parametern SP.11...SP.14 wird die benötigte Zeit festgelegt, um von 0 U/min auf die in SP.10 eingestellte Drehzahl zu beschleunigen bzw. von SP.10 auf 0 U/min zu verzögern. Die tatsächliche Beschleunigungszeit verhält sich proportional zur Drehzahländerung (Δ n).

Bild 6.4.9 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten



*1 Wird in diesen Parametern (Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten für Drehrichtung Linkslauf) der Wert „off“ eingestellt, so sind hierfür die in den Parametern für Drehrichtung Rechtslauf (SP.11 und SP.12) eingestellten Werte gültig.

Berechnung der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten:
(siehe auch nachfolgende Berechnungsbeispiele)

$$\text{SP.11....SP.14} = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times \text{SP.10}$$

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Beispiel 1: Der Antrieb soll folgende Beschleunigungs- und Verzögerungswerte erfüllen:

Drehrichtung Rechtslauf: von 0 U/min auf 500 U/min in **2,5 s** beschleunigen (SP.11)
von 500 U/min auf 0 U/min in **2,5 s** verzögern (SP.12)

Drehrichtung Linkslauf: von 0 U/min auf 800 U/min in **7,2 s** beschleunigen (SP.13)
von 800 U/min auf 0 U/min in **7,2 s** verzögern (SP.14)

In Parameter SP.11...SP.14 müssen hierfür nachfolgend berechnete Werte eingegeben werden:

für SP.10 = 1000 U/min

$$\textbf{SP.11} = \frac{\Delta t}{\Delta n} \times \text{SP.10}$$ mit Δn = (500 U/min - 0 U/min) = 500 U/min und Δt = 2,5 s

$$\textbf{SP.11} = \frac{2{,}5\ \text{s}}{500\ \text{U/min}} \times 1000\ \text{U/min} = \textbf{5 s}$$

$$\textbf{SP.12} = \frac{2{,}5\ \text{s}}{500\ \text{U/min}} \times 1000\ \text{U/min} = \textbf{5 s}$$

$$\textbf{SP.13} = \frac{7{,}2\ \text{s}}{800\ \text{U/min}} \times 1000\ \text{U/min} = \textbf{9 s}$$

$$\textbf{SP.14} = \frac{7{,}2\ \text{s}}{800\ \text{U/min}} \times 1000\ \text{U/min} = \textbf{9 s}$$

Beispiel 2: Der Antrieb soll folgende Beschleunigungs- und Verzögerungswerte erfüllen:

Drehrichtung Rechtslauf: von 0 U/min auf 500 U/min in **2,5 s** beschleunigen (SP.11)
von 500 U/min auf 0 U/min in **5,0 s** verzögern (SP.12)

Drehrichtung Linkslauf: von 0 U/min auf 500 U/min in **2,5 s** beschleunigen (SP.13)
von 500 U/min auf 0 U/min in **5,0 s** verzögern (SP.14)

In Parameter SP.11...SP.14 müssen hierfür nachfolgend berechnete Werte eingegeben werden:

für SP.10 = 1000 U/min

$$\textbf{SP.11} = \frac{2{,}5\ \text{s}}{500\ \text{U/min}} \times 1000\ \text{U/min} = \textbf{5 s}$$

$$\textbf{SP.12} = \frac{5{,}0\ \text{s}}{500\ \text{U/min}} \times 1000\ \text{U/min} = \textbf{10 s}$$

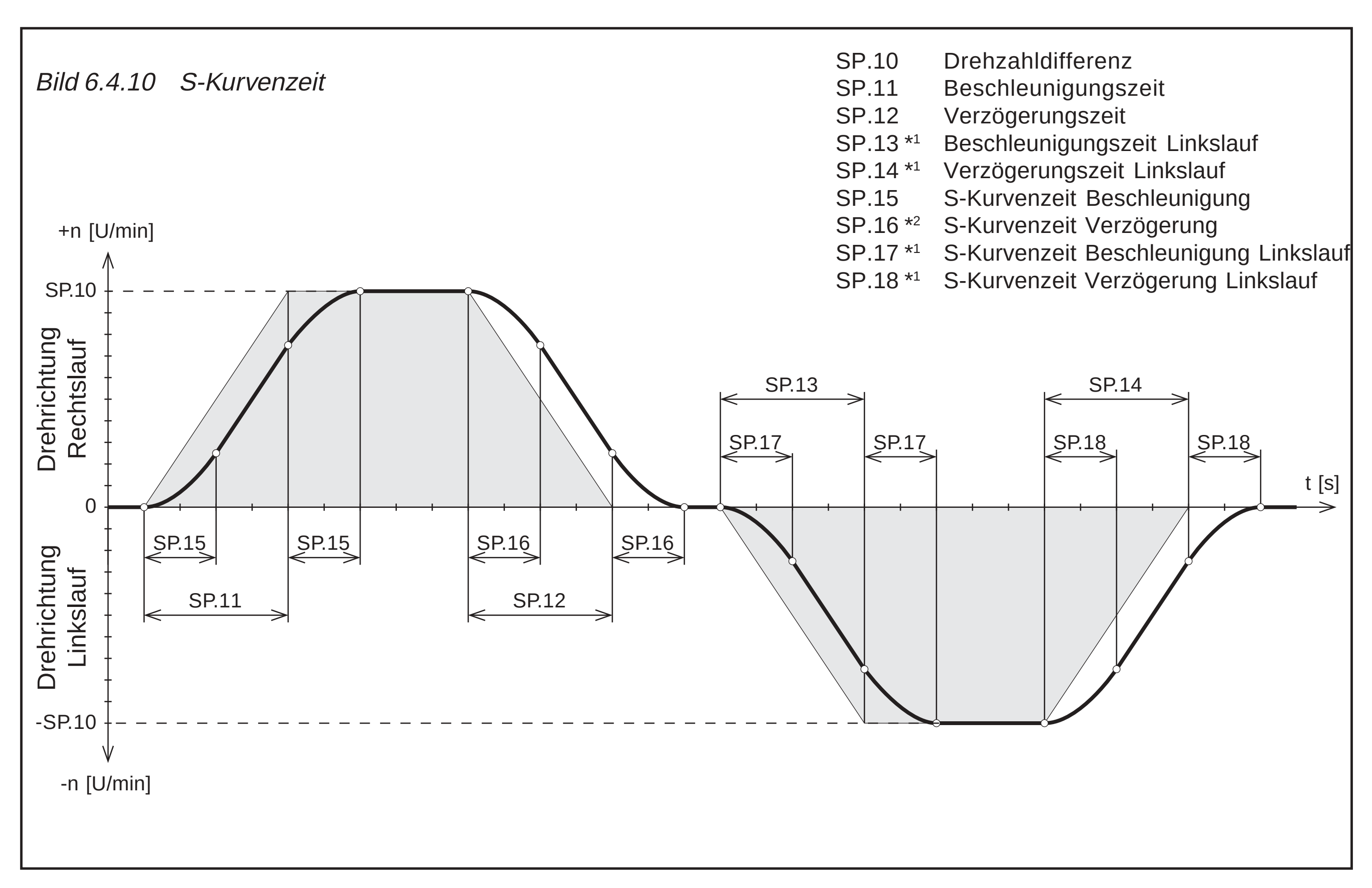
$$\textbf{SP.13} = \frac{2{,}5\ \text{s}}{500\ \text{U/min}} \times 1000\ \text{U/min} = \textbf{5 s}$$ **(oder ‘off’ eingeben, da SP.11 = SP.13)**

$$\textbf{SP.14} = \frac{5{,}0\ \text{s}}{500\ \text{U/min}} \times 1000\ \text{U/min} = \textbf{10 s}$$ **(oder ‘off’ eingeben, da SP.12 = SP.14)**

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

S-Kurvenzeit Für manche Anwendungen ist es von Vorteil, wenn der Antrieb ruckarm anfährt und stoppt. Diese Funktion wird durch einen Verschliff der Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen erreicht. Diese Verschliffzeit (S-Kurvenzeit) kann mit den Parametern SP.15...SP.18 vorgegeben werden.

Bild 6.4.10 S-Kurvenzeit



*1 Wird in diesen Parametern (für Drehrichtung Linkslauf) der Wert „off“ eingestellt, so sind hierfür die in den Parametern für Drehrichtung Rechtslauf eingestellten Werte gültig.

*2 Wird zusätzlich zu den Parametern SP.17 und SP.18 (S-Kurvenzeit für Drehrichtung Linkslauf) auch in Parameter SP.16 der Wert „off“ eingestellt, so ist für alle S-Kurvenzeiten der in Parameter SP.15 eingestellte Wert gültig.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.4.6 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
ru.4	2004h	-	-	-	-	-	0,5 min^{-1}	-	-
ru.20	2014h	-	-	-	-	-	0,5 min^{-1}	-	-
ru.22	2016h	-	-	-	-100,0	100,0	0,1 %	-	-
ru.23	2017h	-	-	-	-100,0	100,0	0,1 %	-	-
SP.0	3000h	✔	✔	✔	0	18	1	2	-
SP.1	3001h	✔	✔	-	-14000 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	0 min^{-1}	-
SP.2	3002h	✔	✔	-	-100,0 %	100,0 %	0,1 %	0,0 %	-
SP.3	3003h	✔	✔	✔	0	2	1	0	-
SP.4	3004h	✔	✔	-	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	0,0 min^{-1}	-
SP.5	3005h	✔	✔	-	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	2100,0 min^{-1}	-
SP.6	3006h	✔	✔	-	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	-1 : off	-
SP.7	3007h	✔	✔	-	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	-1 : off	-
SP.8	3008h	✔	-	-	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	6000,0 min^{-1}	-
SP.9	3009h	✔	-	-	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	-1 : off	-
SP.10	300Ah	✔	-	-	0,00 s	320,00 s	0,5 s	1000	-
SP.11	300Bh	✔	✔	-	0,00 s	320,00 s	0,01 s	2,00 s	-
SP.12	300Ch	✔	✔	-	0,00 s	320,00 s	0,01 s	2,00 s	-
SP.13	300Dh	✔	✔	-	0,00 s	320,00 s	0,01 s	-1 : off	-
SP.14	300Eh	✔	✔	-	0,00 s	320,00 s	0,01 s	-1 : off	-
SP.15	300Fh	✔	✔	-	0,00 s	5,00 s	0,01 s	0,00 s	-
SP.16	3010h	✔	✔	-	0,00 s	5,00 s	0,01 s	-1 : off	-
SP.17	3011h	✔	✔	-	0,00 s	5,00 s	0,01 s	-1 : off	-
SP.18	3012h	✔	✔	-	0,00 s	5,00 s	0,01 s	-1 : off	-
SP.22	3016h	✔	-	-	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	100	-
SP.26	301Ah	✔	-	-	0	15	1	0	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



6.5 Motordaten- und Reglereinstellung

Die Einstellung der korrekten Motordaten ist für viele Umrichterfunktionen wichtig, da aus Ihnen Berechnungen abgeleitet werden, die der Umrichter benötigt. Falsche Einstellungen können zu Regelschwingungen und unkontrollierbarem Verhalten des Antriebs führen.

6.5.1 Motortypenschild

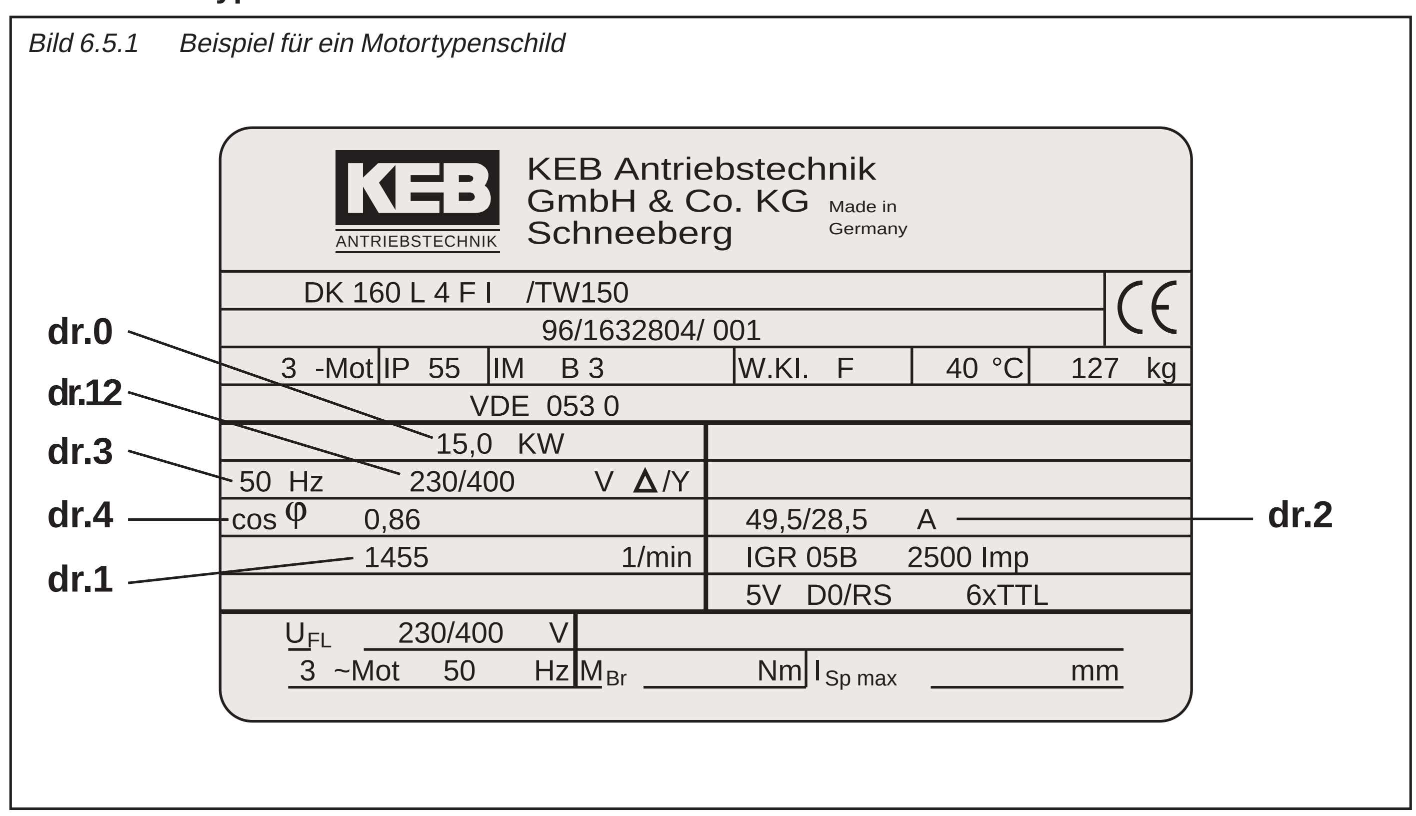


Bild 6.5.1 Beispiel für ein Motortypenschild

6.5.2 Motordaten vom Typenschild (dr.0...dr.4, dr.12)

Folgende Parameter können direkt vom Typenschild (s.o.) abgelesen und eingegeben werden:

- dr.0	Motornennleistung	0,01...75kW
- dr.1	Motornenndrehzahl	100...14.000 min^{-1}
- dr.2	Motornennstrom	0,1...1,1 x In.01 (Dreieck- / Sternschaltung)
- dr.3	Motornennfrequenz	20...300 Hz
- dr.4	Motornennleistungsfaktor	0,05...1,00
- dr.12	Motornennspannung	100...500 V (Dreieck- / Sternschaltung)

Parameter dr.2 und dr.12 sind immer gemäß der verwendeten Schaltung (Stern oder Dreieck) einzustellen. Für o.a. Motortypenschild ist das 230 V / 49,5 A bei Dreieck- und 400 V / 28,5 A bei Sternschaltung.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.5.3 Motoranpassung (Fr.10)

Nach Eingabe der Typenschilddaten eines neuen Motors muss einmal der Parameter Fr.10 aktiviert werden (Umrichter muß in Status nOP stehen). Dadurch wird eine Defaulteinstellung für zahlreiche Regler-Parameter erzeugt, die in vielen Anwendungsfällen ausreichend ist. Diese Einstellung ist von Umrichterkenndaten (wie z.B. Umrichternennstrom), den Motorkenndaten (wie z.B. Motorleistung, Motornennstrom) sowie der max. Umrichterspannung und Nennspannung abhängig.

Parameter die durch die Aktivierung von Fr.10 verändert werden:

- dr.13 Drehzahl für max. Moment
- dr.16 Max. Moment bei dr.19
- dr.19 Eckdrehzahl Feldschwächung
- dr.20 Verstärkungsfaktor Feldschwächung
- dr.21 Flußadaption
- dS.0 KP Wirkstrom
- dS.1 KI Wirkstrom
- dS.5 KP Magnetisierungsstrom
- dS.6 KI Magnetisierungsstrom
- CS.6/CS.7/CS.8/CS.9 Drehmomentengrenzen
- Pn.60 Bremsmoment/Notstop
- CS.19 KP Fluß
- CS.20 KI Fluß
- CS.21 Flußreglergrenze

Ausgehend von diesen Grundeinstellungen kann ein Feinabgleich stattfinden, z.B. die Momentengrenzen erhöht oder der Feldschwächzeitpunkt verändert werden.

Kontrolle der optimierten Einstellungen: Der Modulationsgrad sollte statisch über den ganzen Drehzahlbereich ca. 90 .. 95 % (je nach erwarteten Netzschwankungen und Temperaturänderungen) nicht überschreiten. Die Ausgangsspannung am Nennpunkt sollte jedoch auch nicht zu klein sein (z.B. Modulationgrad bei Nenndrehzahl und Nennbelastung < 70%), da eine solche Einstellung zu einem zu hohem Motorstrom führen würde.

Vorgehensweise bei Inbetriebnahme:

1. Reglerfreigabe muss offen sein
2. Motortypenschilddaten in den entsprechenden Parametern (dr.0...12) eintragen.
3. Fr.10 = 1 oder Fr.10 = 2 setzen ⇒ die entsprechenden dr/dS Parameter werden mit den Default- Parametern geladen.
4. Falls erforderlich, ausgehend von diesen Einstellungen einen Feinabgleich durchführen.

Fr.10	Funktion
1,2	Voreinstellung der motorabhängigen Regler-Parameter für Standard-Betrieb (ohne Adaption / CS.10 = 0) Die Ersatzschaltbilddaten aus dr.48...dr.52 werden nicht benötigt.
3...6	Diese Werte werden nur benötigt, wenn der Antrieb mit Adaption arbeiten soll.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

ungerade Werte (1, 3, 5): als Bezugsgrösse für die Berechnung der motorabhängigen Parameter wird der eingestellte Spannungswert (dS.10) oder, falls dS.10 nicht aktiviert ist, die Spannungsklasse des Umrichters verwendet.

gerade Werte (2, 4, 6): als Bezugsgrösse für die Berechnung der motorabhängigen Parameter wird die beim Einschalten gemessene Zwischenkreisspannung / √2 genommen

D.h.: Erfolgt die Parametrierung des Umrichters z.B. bei einer Netzeingangsspannung von 400V, während der Antrieb später an einem 460V Netz arbeiten soll, so muß entweder nach der endgültigen Aufstellung nochmals der Parameter Fr.10 = 2 geschrieben werden oder mit dS.10 = 460V und Fr.10 = 1 kann der Umrichter schon am 400V-Netz für die späteren 460V parametriert werden.

6.5.4 Gesteuerter Bereich

Mit CS.23 wird der Drehzahlregler ein-/ausgeschaltet.

CS.23	Funktion
0	Regler aus, Umrichter verfährt gemäß U/f-Kennlinie (gesteuert)
1	Strom- und Drehzahlregler ein

Einschränkungen Der gesteuerte Betrieb ist nur als Notbetrieb zum Einrichten oder bei defektem Geber geeignet.

Erhöhte Pendelmomente im Vergleich zum geregeltem Betrieb

ru.1 Zeigt weiterhin die von Geber 1 gemessene Istdrehzahl.

ru.2/ru.10 Wirkstrom und Istmoment werden intern zu Null gesetzt, d.h. in ru.2 und ru.10 wird immer der Wert 0 angezeigt. Sind Ausgänge auf momentenabhängiges Schalten programmiert bzw. wird ein Momentensignal über einen Analogausgang ausgegeben, verhalten sich die Ausgänge wie bei Istmoment/Wirkstrom = 0.

ru.4 Zeigt die aktuelle Ausgangsfrequenz umgerechnet in min^{-1}

$$ru.4 = \frac{\text{Ausgangsfrequenz}}{\text{Polpaarzahl}} \times 60$$

dr.1/dr.3 Dienen zur Berechnung der Polpaarzahl, daher müssen sie auch im gesteuerten Betrieb korrekt eingestellt sein.

dr.3/dr.12/ds.11/ds.10 Legen die Spannungs-/Frequenzkennlinie fest.

dr.13/dr.16 Ist die Drehzahlregelung abgeschaltet, sind alle Momentengrenzen unwirksam.

CS-Parameter Sind im gesteuerten Betrieb ohne Funktion. Drehzahl- und Flußregler sind nicht aktiv.

dS-Parameter Nur dS.10 (Spgs.stabilisierung) und dS.11 (Boost) sind noch wirksam.

Sn-Parameter
Pd-Parameter Die Positionierung (Pd.0 = ein) bzw. Synchronregelung (Sn.0 = ein) ist auch im gesteuerten Betrieb aktivierbar. Bei ausgeschalteter Drehzahlregelung ist die Lageregelung allerdings sehr instabil.

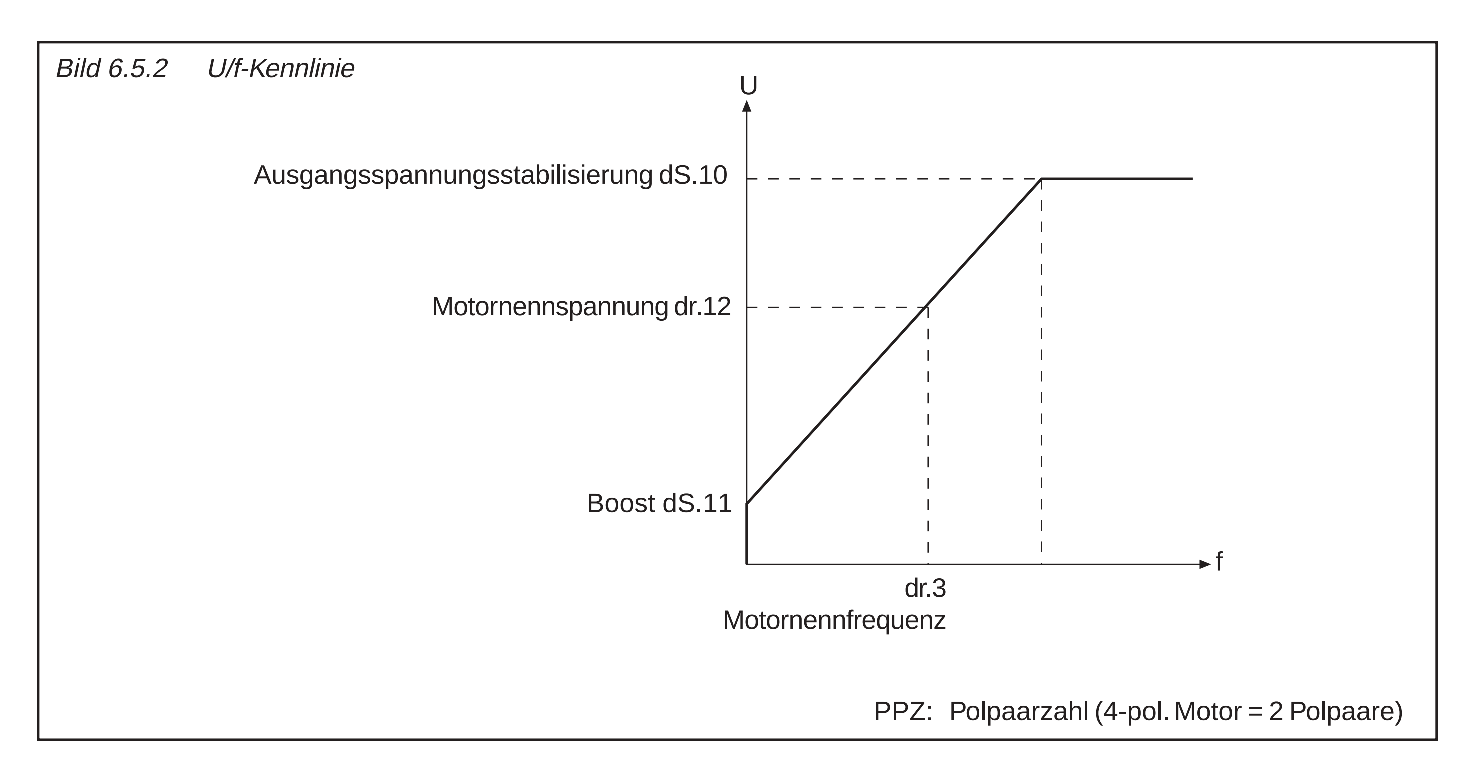
© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

U/f-Kennlinie

Die Spannungs-/Frequenzkennlinie (U/f) wird durch folgende Parameter festgelegt:

- Motornennfrequenz (dr.3)
- Motornennspannung (dr.12)
- Boost (dS.11)
- Ausgangsspannungsstabilisierung (dS.10) bzw. max. Ausgangsspannung

Bild 6.5.2 U/f-Kennlinie



Boost (dS.11)

Der Boost legt im gesteuerten Betrieb die Ausgangsspannung bei 0 Hz fest. Die Vorgabe erfolgt in Prozent bezogen auf den unter dS.10 eingestellten Wert der Ausgangsspannungsstabilisierung. Boost ist nur im gesteuerten Betrieb wirksam.

Ausgangsspannungsstabilisierung (dS.10)

Durch Schwankungen der Netzspannung oder der Belastung kann sich die Zwischenkreisspannung und damit die direkt abhängige Ausgangsspannung ändern. Bei eingeschalteter Ausgangsspannungsstabilisierung werden die Schwankungen der Ausgangsspannung ausgeglichen. Die Funktion erlaubt es ferner, Motore mit kleinerer Nennspannung an den Umrichter anzupassen.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



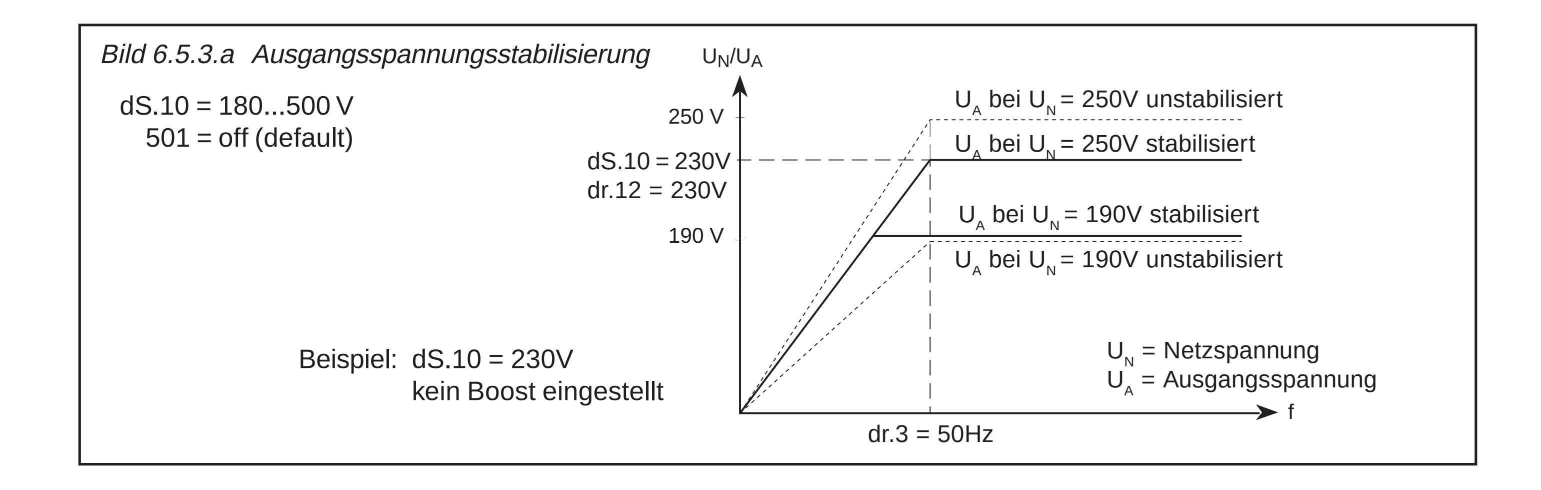


Bild 6.5.3.a Ausgangsspannungsstabilisierung

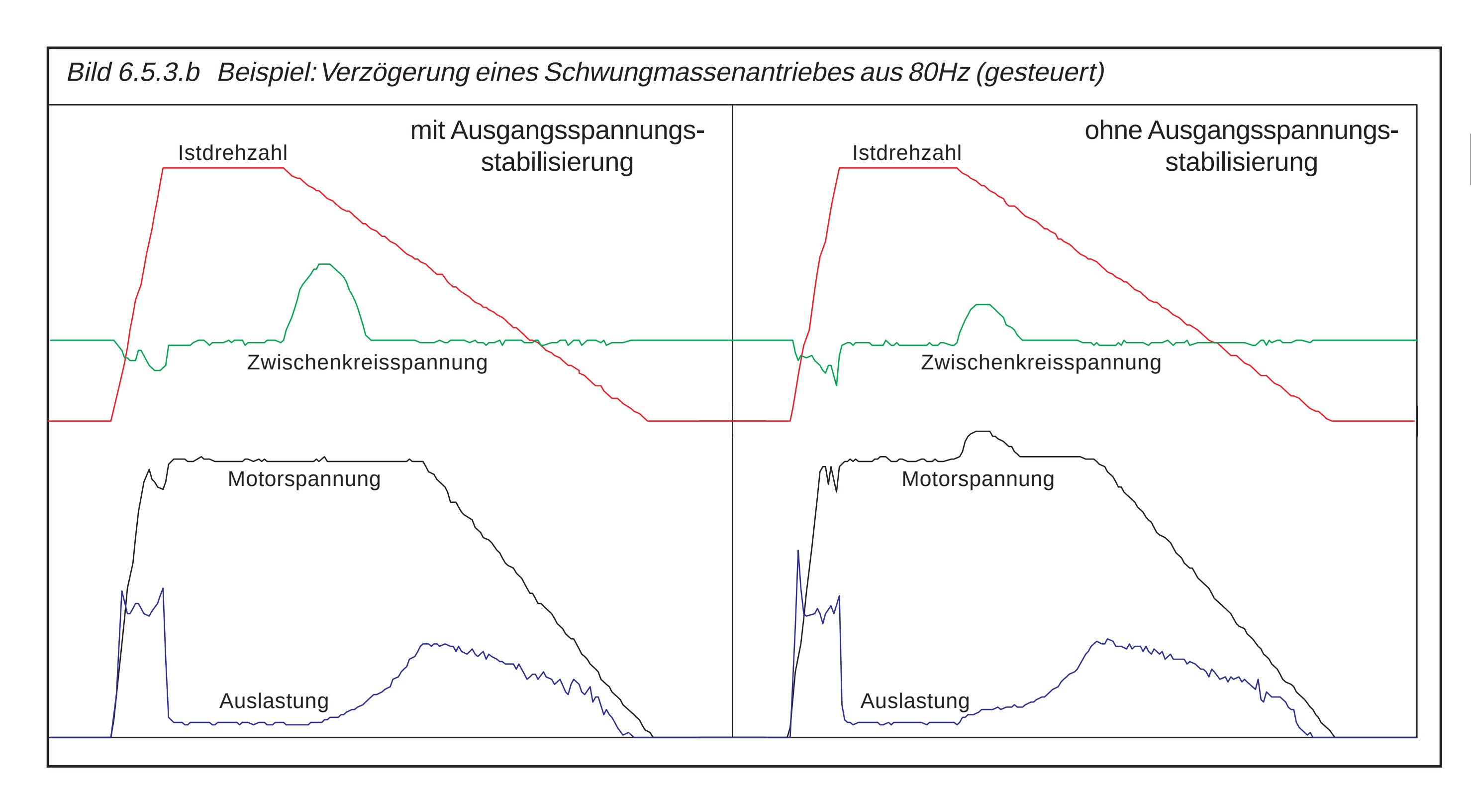


Bild 6.5.3.b Beispiel: Verzögerung eines Schwungmassenantriebes aus 80Hz (gesteuert)

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.5.5 Modulationsgrad (dS.12) Übermodulation (ds.14)

Darstellung des Modulationsgrades. Da die Stromregelung immer eine Spannungsreserve benötigt um auf Regeldifferenzen reagieren zu können, sollte der Modulationsgrad statisch ca. 90 .. 95 % nicht überschreiten (kurzfristige Spitzen sind unkritisch). Um bei aktivierter Ausgangsspannungsstabilisierung auf den Modulationsgrad schließen zu können muß der Wert in dS.10 der Eingangsspannung entsprechen.

$$U_{Ausgang} \approx dS.10 * dS.12/100$$

bzw. bei dS.10 = aus => $U_{Ausgang} \approx U_{Eingang} * dS.12/100$

(Die Berechnung für die Ausgangsspannung gilt nur für Modulationsgrad < 100%)

Mit **dS.14** wird Über- / Blockmodulation aus- bzw. eingeschaltet.

dS.14	Übermodulation
0	Über- / Blockmodulation ausgeschaltet
1	Über- / Blockmodulation eingeschaltet (Werkseinstellung)

6.5.6 Schaltfrequenz (dS.13)

Die Schaltfrequenz, mit der die Endstufen getaktet werden, kann abhängig vom Einsatzfall verändert werden. Die max. mögliche Schaltfrequenz, sowie die Werkseinstellung wird durch das verwendete Leistungsteil festgelegt. Einflüsse und Auswirkungen der Schaltfrequenz können aus folgender Aufstellung entnommen werden:

8 kHz	16 kHz
- geringere Umrichtererwärmung - geringerer Ableitstrom - geringere Schaltverluste - weniger Funkstörungen - besserer Rundlauf bei kleinen Drehzahlen (gesteuert)	- geringere Geräuschentwicklung - bessere Sinusnachbildung - weniger Motorverluste - geringerer Dauerstrom bei kleinen Drehzahlen (nur bei einigen Leistungsteilen) - reduzierte OH-Grenze (nur bei einigen Leistungsteilen)

Die Umschaltung der Schaltfrequenz muß im Status „noP“ erfolgen.

dS.13	Funktion
0	8 kHz
1	16 kHz

Bei Aktivierung der Adaption (CS.10 = 2) muß die Schaltfrequenz 8 kHz eingestellt werden.

Derating

Die Derating-Funktion setzt die Schaltfrequenz, bei zu hoher Auslastung, stufenweise bis zur Bemessungsschaltfrequenz runter.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.5.7 Reglerstruktur

6.5.4 Reglerstruktur

Stromregelung
Drehzahlregler
n_{soll} +
n_{ist} -
Isq_{soll} +
Isq_{ist} -
Isq - Regler (PI-Regler)
Spannungs-vorsteuerung
Isd - Regler (PI-Regler)
Usq
Usd
Trans-formation
U
V
W
Leistungs-teil
ASM 3~
PG
ρ
Maximal-spannungs-regler
U_{max}
Flußabsenkungs-berechnung
Isd_{ist}
Isd_{soll}
Transformations-winkel
ρ
Flußregler
q Transformation d
Iu
Iv
Φ_{soll}
Φ_{ist}
Flußkalkulation
Drehzahl
Drehzahl-berechnung
Rotorlage

6.5.8 Stromregelung (Momentenregelung)

Die Stromregelung besteht aus zwei Standard-PI-Regler.

- Wirkstromregler (Momentenregler) dS.0, dS.1 mit drehzahlabhängiger Vorsteuerung dS.9
- Magnetisierungsstromregler dS.5, dS.6

KP Wirkstrom (dS.0)
KI Wirkstrom (dS.1)
KP Magnetisierungsstrom (dS.5)
KI Magnetisierungsstrom (dS.6)
Leerlaufspannung (dS.9)

Die Grundeinstellung der Regler erfolgt automatisch durch die Motoranpassung Fr.10 (siehe Kap.6.5.3).
Sollte im Einzelfall ein Feinabgleich erforderlich sein, kann der proportionale Verstärkungsfaktor mit dS.0 sowie dS.5 eingestellt werden. Der Integralfaktor wird mit dS.1 sowie dS.6 eingestellt. Die Vorsteuerung des Wirkstromreglers kann mit dS.9 verändert werden.
Mit dS.5 und dS.6 = „0“ werden die Werte des Wirkstromreglers auch für den Magnetisierungsregler wirksam (Standardeinstellung).

6.5.9 Drehzahlregelung

Die Drehzahlregelung besteht aus einem PI-Regler, bei dem der P-Faktor regeldifferenzabhängig (siehe Bild A) und der I-Faktor drehzahlabhängig (siehe Bild B) verändert werden kann.
Die Momentengrenzen können für alle 4 Quadranten separat vorgegeben werden.



Die Grenzen werden ohne Hysterese und ohne Rampe sofort wirksam, so daß bei unterschiedlicher Einstellung Momentensprünge bei einem Quadrantenwechsel entstehen können.

KP Drehzahl (CS.0)
KP-dynamisch/ Verstärkung (CS.3)
KP-Begzenzung (CS.4)

In diesen Parametern wird der Proportionalfaktor des Drehzahlreglers eingestellt. Zusätzlich zum standardmäßigen KP-Wert kann mit CS.3 und CS.4 eine regeldifferenzabhängige Proportionalverstärkung eingestellt werden. Damit kann das dynamische Verhalten verbessert und Überschwinger bedämpft werden.
CS. 3 bestimmt, in welchem Umfang die Regelabweichung den Proportionalfaktor beeinflußt. CS.4 begrenzt den Proportionalfaktor.
Ausnahme : Wenn der standardmäßige Kp-Wert (CS.0) größer ist als der Grenzwert CS. 4, dann ist der Proportionalfaktor = CS. 0.

Bild 6.5.5 Funktionsweise des Drehzahlreglers



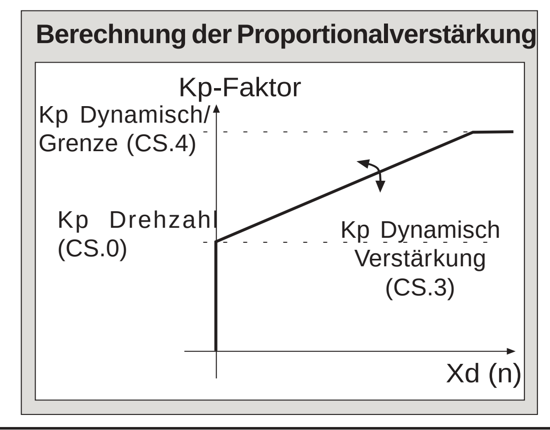
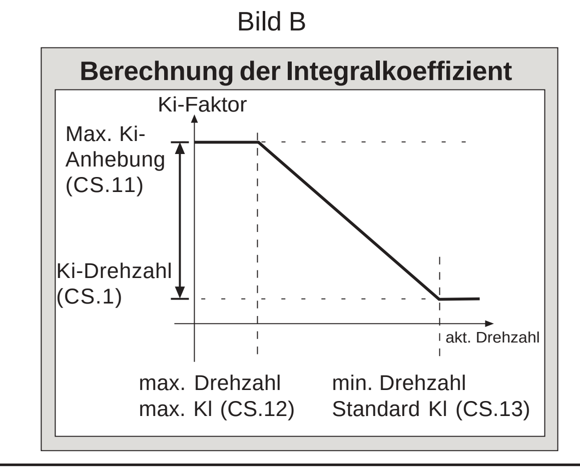


Bild B



KI Drehzahl (CS. 1)
max. KI - Anhebung (CS.11)
Maximaldrehzahl Max. KI (CS.12)
Minimaldrehzahl Standard KI (CS.13)

Diese Parameter bestimmen den Integralfaktor des Drehzahlreglers. Um eine bessere Drehzahlsteifigkeit bei kleinen Drehzahlen und im Stillstand zu erreichen, kann der KI-Faktor drehzahlabhängig variiert werden (CS.12, CS.13).

- CS. 1 bildet den Grundwert
- der maximale Ki-Wert beträgt CS. 1 + CS. 11
- die beiden Eckdrehzahlen CS.12 und CS.13 legen fest, in welchem Drehzahlbereich der Ki-Wert verändert wird.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Lagestillstandsregler (CS.14)

Um die Stillstandssteifigkeit des Antriebs zu verbessern, kann ein Stillstandslageregler eingestellt werden. Die Lageregelung wird aktiv, wenn die Ist- und die Solldrehzahl den Wert 0 min^{-1} erreicht. Die Lageregelung wird deaktiv, sobald die Solldrehzahl einen Wert <> 0 min^{-1} hat oder die Reglerfreigabe nicht gegeben ist.
Die Sollposition, auf die der Steller regelt, ist der Lagewert, bei dem die Bedingung Ist- und Solldrehzahl = 0 min^{-1} zum ersten Mal gegeben war (bei gegebener Reglerfreigabe).

Der Proportionalfaktor des Lagereglers wird in CS.14 eingestellt. Ein Wert von 0 deaktiviert den Regler. Die Festlegung der Sollposition erfolgt auch bei deaktiviertem Regler.

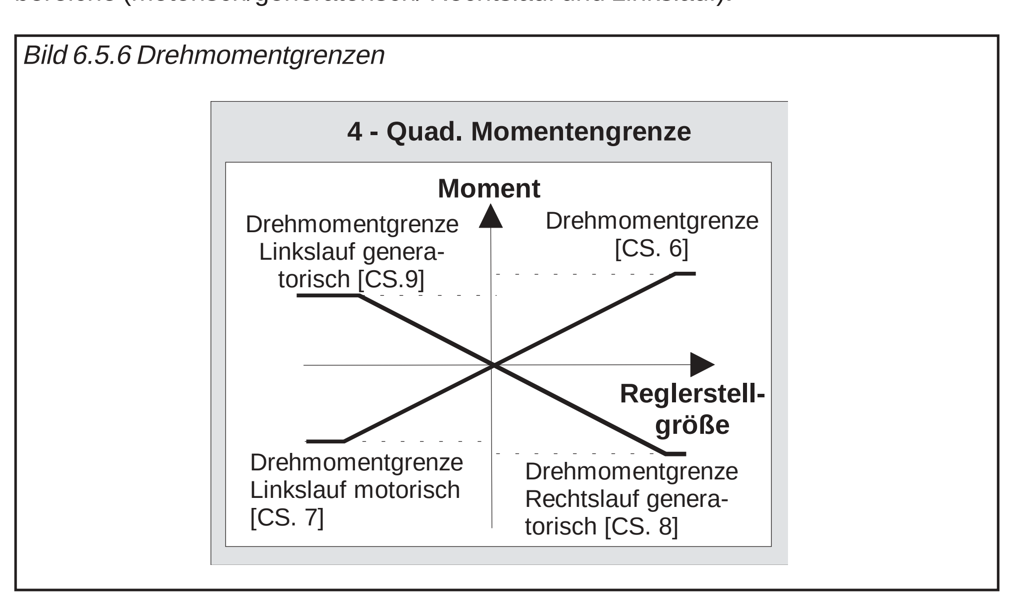
6.5.10 Drehmomentbegrenzung

Diese Parameter bestimmen die Momentengrenzen in den 4 Quadranten.
Wenn nur eine Momentenbegrenzung für alle 4 Quadranten erforderlich ist (Standardzustand im Drehzahlreglerbetrieb), können die Werte CS. 7...CS.9 auf den Wert „aus“ gesetzt werden. Die in CS. 6 vorgegebene Momentengrenze gilt dann für alle 4 Betriebsbereiche (motorisch/generatorisch/ Rechtslauf und Linkslauf).

6

Drehmomentgrenze (CS. 6)
Drehmomentgrenze Linkslauf motorisch (CS. 7)
Drehmomentgrenze Rechtslauf generatorisch (CS. 8)
Momentengrenze Linkslauf generatorisch (CS. 9)

Bild 6.5.6 Drehmomentgrenzen



Das maximale Moment wird durch 2 weitere Faktoren begrenzt :

- Ist der KEB COMBIVERT zu klein dimensioniert um den Strom zu treiben, der für das gewünschte Moment benötigt wird, so wird das maximale Moment automatisch begrenzt.
- Aus den Motorparametern wird eine drehzahlabhängige Grenzkennlinie berechnet.

Motornennmoment (dr.9)
max. Moment (dr.10)
Eckdrehzahl für max. Moment (dr.13)
max. Moment bei dr.19 (dr.16)

Das Motornennmoment, das aus den Motorparametern berechnet worden ist, wird in dr.9 angezeigt.
In Parameter dr.10 wird das maximale Moment, welches im Grunddrehzahlbereich erreicht werden kann, angezeigt. Es ist abhängig von der Hardwarestrombegrenzung und kann nicht verstellt werden.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

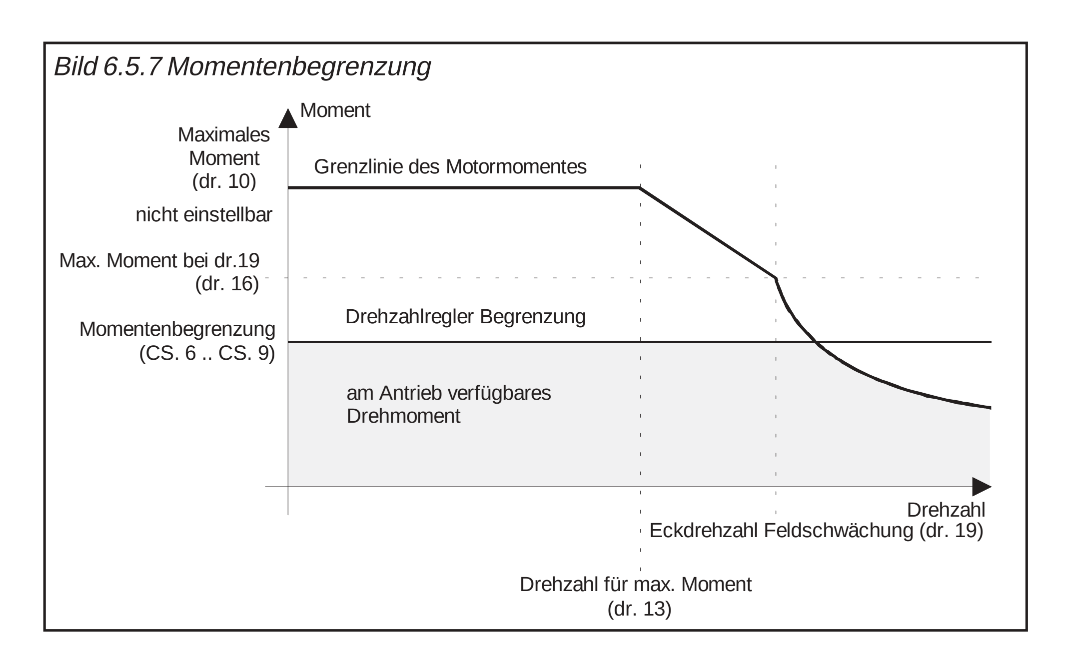


Bild 6.5.7 Momentenbegrenzung

6.5.11 Flußabsenkungs-berechnung

Im Grunddrehzahlbereich ist das maximale Moment hauptsächlich durch die Hardwarestromgrenzen des Umrichters limitiert. Da die Regelung für stabilen Betrieb eine Spannungsreserve benötigt, um jederzeit die Ströme ausregeln zu können, wird im höheren Drehzahlbereich das erreichbare Moment durch die Ausgangsspannung begrenzt. Die Grenzkennlinie ist dann richtig eingestellt, wenn in jedem Betriebspunkt eine Spannungsreserve von ca. 5 .. 10% der Nennspannung zur Verfügung steht.

Eckdrehzahl Feldschwächung (dr.19)

In diesem Parameter wird die Drehzahl eingestellt, ab welcher der Feldschwächbetrieb beginnt.

Verstärkungsfaktor Feldschwächung (dr.20)

In diesem Parameter wird die Feldschwächkennlinie eingestellt. Der Wert von 1 bedeutet, daß der Fluß nach einer 1/n Funktion verringert wird.

Flußadaption (dr.21)

Mit den Parametern dr.20, dr.21 kann die Flußkennlinie dem Motor angepaßt werden.

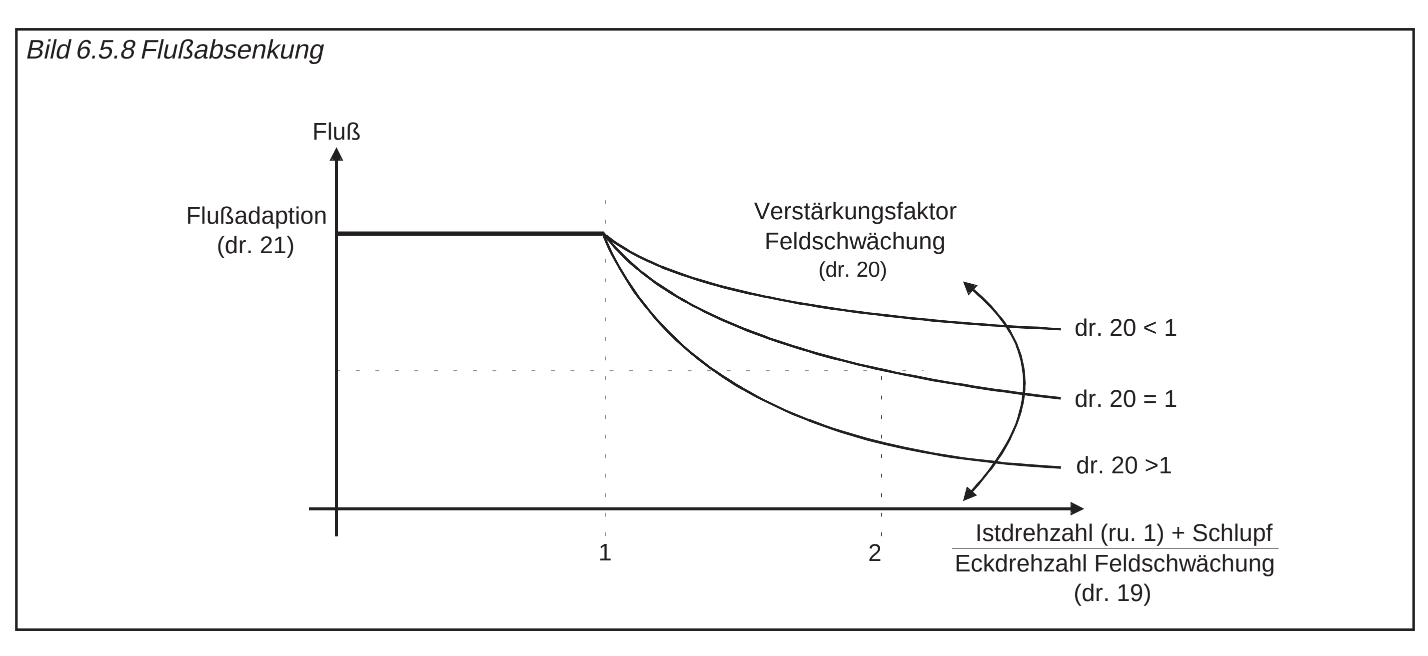


Bild 6.5.8 Flußabsenkung

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.5.12 Flußregelung

KP Fluß (CS. 19)
KI Fluß(CS.20)
Magnetisierungstrom
Begrenzung (CS.21)

Der Flußregler ist als PI-Regler ausgeführt. Die Faktoren werden mit CS.19 und CS.20 eingestellt, CS.21 enthält die Begrenzung. Durch die Einstellung KP Fluß (CS.19) = 0 oder CS.22 = 0 oder 2 wird der Regler deaktiviert. Für die meisten Applikationen muß der Flußregler nicht aktiviert werden. Nur bei kurzen Beschleunigungszeiten und Drehzahlsollwerten innerhalb des Feldschwächbereiches kann das Antriebsverhalten durch Einschalten des Flußreglers optimiert werden. Soll mit Motorparameteradaption gearbeitet werden, muß der Flußregler aktiviert werden.

6.5.13 Maximal-spannungs-regelung

Maximalspannungsregler
(CS.39, CS.40)

Der Maximalspannungsregler ist ein P-Regler mit nachgeschaltetem PT1-Glied zur Glättung. Der Regler versucht, die Spannung im Feldschwächbereich auf 100% zu begrenzen. Im Leerlauf ist dies durch den Regler immer möglich, bei dynamischer Beschleunigung jedoch kann der Antrieb die Spannungsgrenze trotzdem erreichen.
Die üblichen Werte für den P-Anteil sind 200...500.
Die Glättungszeit sollte möglichst kurz sein, etwa 100 ms. Wird jedoch der Strom im Feldschwächbereich dadurch zu unruhig, so können bei Motoren größerer Leistung auch Werte im Sekunden-Bereich sinnvoll sein.
Bei gleichzeitigem Einsatz von Fluß- und Maximalspannungsregler ist es oft sinnvoll, den Flußreglereingriff gegenüber den berechneten Werten abzuschwächen (1/ 3...1/ 5 für K_P und K_I) um einen ruhigeren Strom im Feldschwächbereich zu erreichen. Die Berechnung erfolgt durch Fr.10 = 3...6 (siehe Kapitel 6.5.3).

6

Flußregler Mode (CS.22)

CS.22	Funktion
0	Flußregler aus max. Spannungsregler aus
1	Flußregler an max. Spannungsregler aus
2	Flußregler aus max. Spannungsregler an
3	Flußregler an max. Spannungsregler an

KP U-Max (CS.39) KP-Wert des Maximalspannungsreglers

PT1-Zeit U-Max (CS.40) PT1-Zeit des Maximalspannungsreglers
Der Maximalspannungsregler senkt den Magnetisierungsstrom ab, wenn die maximale Spannung des Umrichters erreicht ist.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.5.14 Motorparameter-adaption

Die Typenschilddaten eines Motors gelten nur für einen Betriebszustand (i.d.R. betriebswarmer Zustand). Mit Hilfe der Motorparameteradaption kann das Betriebsverhalten von Motoren ≥ 4kW für den jeweiligen Betriebszustand (kalt...warm... max.Temperatur) optimiert werden. Die Funktion wirkt erst ab 100 U/min und ca. 25% vom Motornennmoment.

Wird der Umrichter im Modus „Adaption“ betrieben (CS.10 = 2), wird intern ein Motormodell berechnet, mit dessen Hilfe z.B. Temperatur- und Sättigungseffekte teilweise kompensiert werden. Dies führt zu einer verbesserten Momentenanzeige im motorischen Betrieb.

Motorparameteradaption / Aktivierung (CS.10)

CS.10	Funktion
0	off
1	Modulation on
2	Tr-Adaption

Die Adaption ist nur im Zustand „noP“ umschaltbar.

Soll der Motor mit Adaption arbeiten, ist in Parameter CS.10 der Wert 2 einzustellen. Bei Einstellung von 1 ist die temperaturabhängige Nachführung der Rotorzeitkonstanten deaktiviert.Dieser Status dient nur zur Überprüfung, ob der Antrieb mit dem Motormodell an sich stabil läuft. Die Aktivierung der Adaption (CS.10 = 1 oder 2) beeinflußt mehrere andere Parameter:

- ds.16 die Totzeitkompensation wird durch die Adaption eingeschaltet
- ds.14 die Übermodulation wird durch die Adaption ausgeschaltet
- ds.13 die Schaltfrequenz wird auf 8 kHz geschaltet
- CS.22 der Flußregler wird eingeschaltet

Motoranpassung Fr.10

Mit Einstellung der Werte Fr.10 = 3 und 4 werden die Ersatzschaltbilddaten eines Standard-Motors mit der unter dr.0 vorgegebenen Leistung geladen. Die Voreinstellung der motorabhängigen Regler-Parameter ist abhängig von den Typenschlid- und den Ersatzschaltbilddaten.

Wichtig: Der Parameter dr.52 (motor connection) muss korrekt eingestellt sein!

Mit Einstellung der Werte Fr.10 = 5 und 6 werden die motorabhängigen Regler-Parameter voreingestellt.
Die Ersatzschaltbilddaten (dr.48...dr.51) und die Veschaltungsart (dr.52) müssen korrekte Werte enthalten.

Um die Adaption aktivieren zu können, müssen für das Motormodell die Ersatzschaltbilddaten bekannt sein. Diese können entweder vom Hersteller erfragt oder vom Umrichter selber identifiziert werden. Für die Identifikation der Daten durch den Umrichter muss der Motor im Leerlauf rotieren können, d.h. er darf mit keiner Last verbunden sein und Drehzahlen im Bereich von ca. Eckdrehzahl (dr.16) müssen zulässig sein. Ist dies nicht möglich, muß auf Daten vom Hersteller zurückgegriffen werden.
Werden mehrere baugleiche Motore verwendet, muss nur ein Motor identifiziert werden, für die anderen können die Daten übernommen werden.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



Daten vom Hersteller

Folgende Vorgehensweise empfiehlt sich bei der Aktivierung der Adaption, wenn die Ersatzschaltbilddaten vom Hersteller des Motors zur Verfügung gestellt werden (Reihenfolge unbedingt einhalten!!)

1.) Typenschilddaten wie gewohnt eingeben.

2.) Auf Fr.10 den Wert 2 oder 3 schreiben. Die Funktion ist die gleiche wie bei Vorgabe von Wert 1 oder 2 (siehe Seite 6.5.4), nur werden zusätzlich noch die Ersatzschaltbilddaten für einen Standardmotor der entsprechenden Leistung (dr.0) geladen.

3.) In dr.48...dr.51 die exakten Motordaten des Herstellers eintragen.

4.) Zum Abschluß auf Fr.10 den Wert 5 oder 6 schreiben. Damit werden die Regler auf die neuen Motordaten angepaßt.

Sollte während der Eingabe über COMBIVIS die Fehlermeldung „**Data invalid**“ , bzw. „**nco**“ bei Eingabe über Tastatur, so ist in der Berechnung der internen Modellgrößen ein Fehler aufgetreten. Dies ist wahrscheinlich auf die Eingabe falscher Ersatzschaltbilddaten zurückzuführen.

Identifikation durch den Umrichter

Es gibt zwei Arten der Identifikation durch den Umrichter. Eine komplette Identifikation (ds.18 = 200) und eine Identifikation der Widerstände (ds.18 = 440). Bei der Widerstandsidentifikation steht der Motor still, bringt aber kein Moment auf. Die Widerstandsidentifikation ist nur zu empfehlen, wenn der Motor nicht rotieren darf und für die Induktivitäten ungefähr richtige Werte bekannt sind. Ansonsten ist für die Adaption immer eine komplette Identifikation notwendig.



Der Motor darf nicht mit einer Last verbunden sein. Der Motor muss frei mit einer Drehzahl von ca. Eckdrehzahl rotieren dürfen. Während der Identifikation werden vom Umrichter Testsignale erzeugt, die Motorgeräusche (Klopfen) verursachen können.

Ablauf

1.) Die Reglerfreigabe muss offen sein (Status „nOP“)

2.) Typenschilddaten eingeben und den Antrieb im Standardbetrieb (CS.10 = 0) in Betrieb nehmen, d.h. Drehzahlrückführung kontrollieren.
Antrieb in geregelten Betrieb umschalten (CS.23 = 1), sicherstellen, das der Drehzahlregler nicht schwingt und der Antrieb generell läuft.

3.) Fr.10 = 3 oder 4
Funktion wie bei Vorgabe von Wert 1 oder 2 (siehe Seite 6.5.4), nur werden zusätzlich noch die Ersatzschaltbilddaten für einen Standardmotor der entsprechendne Leistung (dr.0) geladen.
Die Einstellung der Stromregler wird auf diese Weise angepaßt.
In dr.52 muss unbedingt die richtige Motorverschaltung eingestellt werden!

4.) Sicherstellen, das folgende Einstellungen im Umrichter programmiert sind:
- CS.23 = 1, geregelter Betrieb
- lange Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten, je nach Größe des Umrichters zwischen 5s und 30 s
- bei Drehrichtungsvorgabe digital oder über Klemmleiste muss die Drehrichtung vor Beginn der Identifikation gegeben sein

5.) Identifikation durch Schreiben auf ds.18 starten

6.) Reglerfreigabe schliessen

7.) Der Ablauf der Identifikation in Parameter ds.18 verfolgen

Ersatzschaltbilddaten-Identifikation (ds.18)

ds.18	Funktion
0	keine Identifikation
1	warten auf Reglerfreigabe
2	warten bis 75 % von der Eckdrehzahl erreicht sind
3	Tr-Ident-Initialisierung
4-8	Tr-Identifikation
9	Drehzahlsollwert auf 0
10	warten bis Drehzahl auf 0
11	warten auf Reglerfreigabe
12	Ts-Ident-Initialisierung
13-15	Ts-Identifikation
16	Reglerfreigabe wegnehmen
-1	Identifikation durchgeführt

8.) Wenn ds.18 = 16 die Reglerfreigabe öffnen.
ACHTUNG: Der Umrichter führt eine Neuinitialisierung durch, d.h. er verhält sich wie nach Power-On.

9.) Zum Abschluß in Parameter Fr.10 mit Wert 4 oder 5 beschreiben. Damit werden die Reglerparameter an die neu identifizierten Motorparameter angepaßt.

Identifiziert der Umrichter die Ersatzschaltbilddaten selbst, so können Differenzen zu den Herstellerangaben auftreten.

Mögliche Ursache für unterschiedliche Werte der Hauptinduktivität L_H ist die Sättigung. Die Herstellerangabe kann sich auf einen anderen Magnetisierungsstrom als die Nennmagnetisierung des Umrichters beziehen.
Bei der Identifizierung des Ständerwiderstandes berücksichtigt der Umrichter Spannungsabfälle, die intern, sowie an Leitungen und Klemmen auftreten. Daher wird der identifizierte Wert größer als die Herstellerangaben sein.

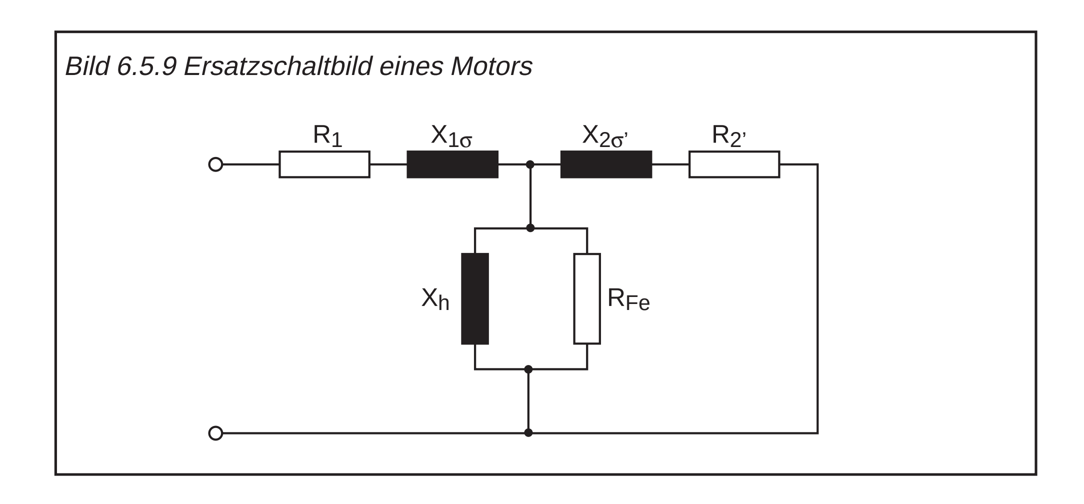
Fehlermeldungen

Erkennt der Umrichter während der Identifikation einen Fehler (Werte ausserhalb eines zulässigen Bereiches), schaltet er mit der Fehlermeldung E.cdd ab. Um diesen Fehler zurücksetzen zu können, müssen die Motordaten in einen gültigen Bereich zurückgesetzt werden. Dies ist am einfachsten durch die Vorgabe von Fr.10 = 3 oder 4 möglich. Alternativ kann der Fehler durch Vorgabe der alten Ersatzschaltbilddaten **und anschließenden Neustart** des Gerätes zurückgesetzt werden.

Die Identifikation dauert ca. 1-4 Minuten (abhängig von der Motorgrösse). Ist nach dieser Zeit der Parameter ds.18 nicht auf dem Wert 16 angekommen, sollte die Identifikation durch Öffnen der Reglerfreigabe abgebrochen werden. Die Identifikation sollte auch abgebrochen werden, wenn die Beschleunigung auf 75% Eckdrehzahl nicht funktioniert, der Antrieb stark schwingt oder der Antrieb einen zu hohen Strom zieht.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

Bild 6.5.9 Ersatzschaltbild eines Motors



Läuferwiderstand (dr.48)

In Parameter dr.48 wird gemäß Bild 6.5.9 der Läuferwiderstand R_2' im Bereich von 0,000...32,767 Ω eingetragen.

Hauptinduktivität (dr.49)

In Parameter dr.49 wird gemäß Bild 6.5.9 die Hauptinduktivität L_h im Bereich von 1...3276,7 mH eingetragen.

6

Ständerwiderstand (dr.50)

In Parameter dr.50 wird gemäß Bild 6.5.9 der Ständerwiderstand R_1 im Bereich von 0,1...32,767 Ω eingetragen.

Streuinduktivität (dr.51)

In Parameter dr.51 wird gemäß folgender Formel die Streuinduktivität σL_S im Bereich von 0,00...327,67 mH eingetragen.

$$\sigma L_S = \frac{1}{\omega}\left((X_{1\sigma} + X_h) - \frac{X_{h^2}}{(X_{2\sigma'} + X_h)}\right)$$

oder

$$\sigma L_S = (L_{1\sigma} + L_h) - \frac{(L_{h^2})^2}{(L_{2\sigma'} + L_h)} \approx L_{1\sigma} + L_{2\sigma'}$$

Bei durchgeführter Identifikation (siehe ds.18) werden in dr.48...dr.51 die ermittelten Parameter angezeigt.

Motorschaltung (dr.52)

In Parameter dr.52 wird eingestellt, ob der Motor in Stern- oder Dreieckschaltung angeschlossen ist.

dr.52	Motorschaltung
0	Stern
1	Dreieck (Werkseinstellung)

Bei Auswertung der Herstellerdaten ist zu berücksichtigen:

Das Motormodell benötigt die Strangwiderstände und -induktivitäten. Teilweise werden vom Hersteller jedoch verkettete Werte (auch Leiter-Leiter-Werte oder R_{UV} und L_{UV} genannt) angegeben.

Umrechnungen

Sternschaltung: Strangwerte = verkettete Werte / 2

Dreieckschaltung: Strangwerte = verkettete Werte x 1,5

Statt der Induktivitäten (L) können auch die Blindwiderstände (X) angegeben sein.

Alternative Bezeichnungen

Die Widerstände R1 und R2 können auch als R_S und R_R bezeichnet werden.

Adaptionsfaktor (ds.15)

Anzeige des Adaptionseingriffs.

Wertebereich: off (Adaption aus)
0,1% ... 100,0% (kein Eingriff)

Bei ds.15 = 0 : aus, ist die Adaption ausgeschaltet.

Verzugszeit Flußaufbau (ds.17)

Wenn ds.17 aktiviert ist, wird der Sollwert für Drehzahl und Moment auf 0 gehalten, bis der Fluß (das magn. Feld) im Motor aufgebaut ist.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



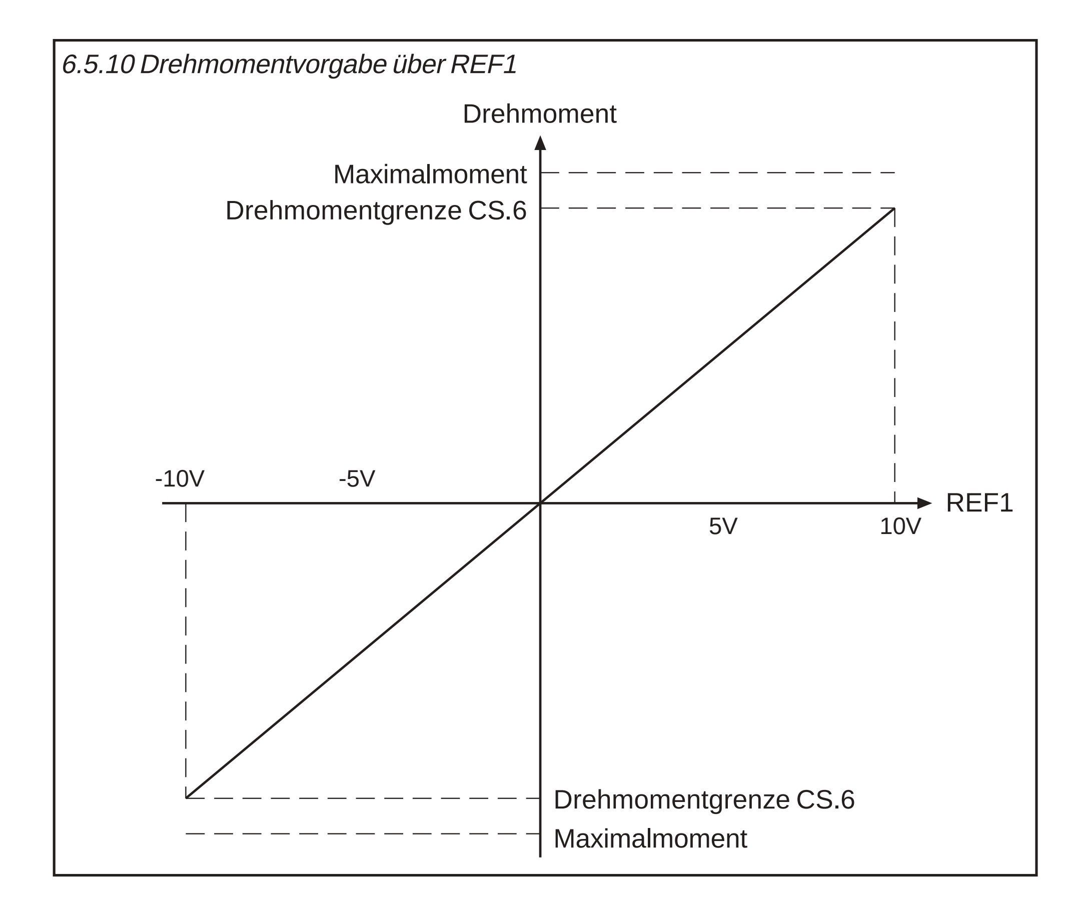
6.5.15 Momenten-regelung

Bei der Momentenregelung wird auf zwei Regelgrößen geregelt – das Drehmoment und die Drehzahl.
Um die Momentenregelung zu aktivieren muß Parameter An.13 (Aux-Funktion) auf Wert „6“ eingestellt werden. Dadurch ändert sich die Funktion der Analogeingänge wie folgt:

REF2 (X2.16 / X2.17) => **Vorgabe der Drehzahlgrenze**
10 V entsprechen der Maximaldrehzahl SP.5
(negative Werte werden als 0 interpretiert)

REF1 (X2.14 / X2.15) => **Drehmomentsollwert**
±10V entsprechen der Drehmomentgrenze CS.6
Ist die Drehmomentengrenze höher als das Maximalmoment (siehe Grenzkennlinie Bild 6.5.14.b), wird der Drehmomentsollwert auf das Maximalmoment begrenzt. Die Abtastzeit beträgt 128 µs.

6.5.10 Drehmomentvorgabe über REF1



6

Alle Rechte vorbehalten

6.5.11.a Drehmomentgrenze höher als das Maximalmoment

6.5.11.b Drehmomentvorgabe über REF1 mit Offset -20% (An.4) An.3 = 1

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.5.11.c Drehmomentvorgabe über REF1 mit Offset -10 (An.4) und Verstärkungsfaktor 2 (An.3)

Drehmoment
Maximalmoment dr.10
Drehmomentgrenze CS.6
20% CS.6
-10V -6V -5V
REF1
4V 5V 10V
-1V
Drehmomentgrenze CS.6
Maximalmoment dr.10

6.5.16 Trägheitsmoment (dr.56)

Hier kann das gesamte Trägheitsmoment vorgegeben werden. Der Umrichter steuert dann direkt das benötigte Beschleunigungsmonent vor.

6.5.17 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
dr.0	2400h	✔	-	✔	0,00 kW	160 kW	0,01 kW	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.1	2401h	✔	-	✔	100 min^{-1}	14000 min^{-1}	1 min^{-1}	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.2	2402h	✔	-	✔	0,1 A	1,1 x In.01	0,1 A	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.3	2403h	✔	-	✔	20 Hz	300 Hz	1 Hz	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.4	2404h	✔	-	✔	0,05	1,00	0,01	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.7	2407h				0,1 A	500 A	0,1 A	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.9	2409h	-	-	-	0,1 Nm	500,0 Nm	0,1 Nm	-	-
dr.10	240Ah	-	-	-	0,1 Nm	Inv.max	0,1 Nm	-	-
dr.12	240Ch	✔	-	✔	100 V	500 V	1 V	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.13	240Dh	✔	-	✔	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	1000 min^{-1}	-
dr.16	2410h	✔	-	✔	0,0	dr.10	0,1	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
dr.19	2413h	✔	-	✔	200,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	1300 min^{-1}	-
dr.20	2414h	✔	-	✔	0,10	2,00	0,01	1,20	-
dr.21	2415h	✔	-	✔	25 %	250 %	1 %	100 %	-
dr.48	2430h	✔	-	✔	0,001	32,767 Ohm	0,001	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.49	2431h	✔	-	✔	10,0	3276,7 mH	0,1	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.50	2432h	✔	-	✔	0,001	32,767 Ohm	0,001	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.51	2433h	✔	-	✔	0,2 mH	327,67 mH	0,01 mH	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.52	2434h	✔	-	✔	0	1	1	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße
dr.56	2438h	✔	-	✔	0 Nm	dr.10	0,1 Nm	0	-
dS.0	2F00h	✔	-	-	1	65535	1	1500	-
dS.1	2F01h	✔	-	-	1	65535	1	500	-
dS.5	2F05h	✔	-	-	0	65535	1	-1 : off	-
dS.6	2F06h	✔	-	-	0	65535	1	-1 : off	-
dS.9	2F09h	✔	-	-	0 %	100 %	0,1 %	75 %	-
dS.10	2F0Ah	✔	-	✔	180 V	500 V	1 V	501 : off	-
dS.11	2F0Bh	✔	-	-	0,0 %	25,5 %	0,1 %	2,0 %	-
dS.12	2F0Ch	-	-	-	0 %	100 %	1 %	-	-
dS.13	2F0Dh	✔	-	✔	0	1	1	0	-
dS.14	2F0Eh	✔	-	✔	0	1	1	1	-
dS.15	2F0Fh	-	-	-	0,0 : off	400,0 %	0,1%	-	-
dS.16	2D10h	✔	-	-	0 : off	1 : on	1	0 : off	-
dS.17	2D11h	✔	-	-	0 : off	1 : on	1	0 : off	-
dS.18	2D12h	✔	-	-	0	9999	1	0	-
Fr.10	270Ah	✔	-	✔	0	6	1	0	-
CS.0	2D00h	✔	✔	-	0	32767	1	400	-
CS.1	2D01h	✔	✔	-	0	32767	1	200	-
CS.3	2D03h	✔	-	-	0	32767	1	0	-
CS.4	2D04h	✔	-	-	0	32767	1	0	-
CS.6	2D06h	✔	✔	-	0,0 Nm	dr.10	0,1 Nm	dr.10	-
CS.7	2D07h	✔	✔	-	-0,1 : off	dr.10	0,1 Nm	-0,1 : off	-
CS.8	2D08h	✔	✔	-	-0,1 : off	dr.10	0,1 Nm	-0,1 : off	-
CS.9	2D09h	✔	✔	-	-0,1 : off	dr.10	0,1 Nm	-0,1 : off	-
CS.10	2D0Ah	✔	-	-	0	2	1	0	-
CS.11	2D0Bh	✔	-	-	0	65535	1	0	-
CS.12	2D0Ch	✔	-	-	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	10,0 min^{-1}	-

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
CS.13	2D0Dh	✔	-	-	0,0 min^{-1}	14000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	500,0 min^{-1}	-
CS.14	2D0Eh	✔	-	-	0	65535	1	0 : off	-
CS.19	2D13h	✔	-	-	0 : off	65535	1	0 : off	-
CS.20	2D14h	✔	-	-	1	65535	1	1	-
CS.21	2D15h	✔	-	-	0,0 A	In.01	0,1 A	0,0	-
CS.22	2D16h	✔	-	✔	0	1	1	0	-
CS.23	2317h	✔	✔	✔	0 : off	1	1	0 : off	-
CS.39	2D27h	✔	-	-	1	65535	1	0 : off	-
CS.40	2D28h	✔	-	-	0,01s	50,00s	0,01s	1,00s	-

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



6.6 Schutzfunktionen

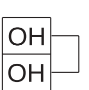
Die Schutzfunktionen schützen den Umrichter vor Abschalten durch Überstrom, Überspannung, sowie vor thermischer Überhitzung. Weiterhin können Sie den Antrieb nach einem Fehler selbständig wieder anlaufen lassen (Keep-On-Running).
Achtung! Bei den Schutzfunktionen handelt es sich ausschließlich um Softwarefunktionen, die bei defektem Gerät unter Umständen nicht ansprechen können!

6.6.1 Thermischer Motorschutz

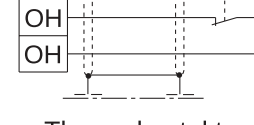
Der KEB COMBIVERT bietet die Möglichkeit den Motor thermisch zu überwachen. Dazu wird ein Thermokontakt oder Temperaturfühler an die Klemmen OH/OH des Leistungsteils angeschlossen.
Wenn der Thermokontakt öffnet oder der Temperaturfühler über den Ansprechwiderstand steigt, wird intern die Schaltbedingung 7 (PTC-Vorwarnung) gesetzt. Mit do.1...do.8 kann damit nun ein digitaler Ausgang geschaltet werden (siehe Kap. 6.3).

E.dOH Abschaltverzögerung (Pn.16)

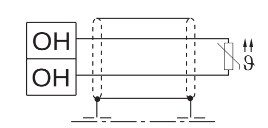
Nach Ablauf einer einstellbaren Zeit (Pn.16) im Bereich von 0...120s schaltet der Umrichter auf E.dOH. Das Verhalten des Antriebes während dieser Zeit bestimmt Pn.25.



Brücke, wenn keine externe Auswertung erfolgt



Thermokontakt (Öffner)



Temperaturfühler (PTC)
Ansprechwiderstand 1650Ω...4kΩ
Rückstellwiderstand 750Ω...1650Ω
(gemäß DIN VDE 0660 Teil 302)

Reaktion auf E.dOH (Pn.25)

Pn.25	Anzeige	Reaktion während Pn.16	Wiederanlauf
0	**E.dOH**	sofortiges Abschalten der Modulation	Fehler beheben; Reset betätigen
1	**A.dOH**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
2	**A.dOH**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
3	**A.dOH**	sofortiges Abschalten der Modulation	Reset automatisch, wenn Fehler nicht mehr anliegt
4	**A.dOH**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
5	**A.dOH**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
6	**keine**	keine Auswirkung auf den Antrieb; **!Störung wird ignoriert!**	- entfällt -

6.6.2 Elektronischer Motorschutz

Die Motorschutzfunktion schützt den angeschlossenen Motor gegen thermische Zerstörung durch zu hohe Ströme. Die Funktion entspricht weitgehend derjenigen von mechanischen Motorschutzkomponenten, wobei zusätzlich der Einfluß der Motordrehzahl auf die Kühlung des Motors berücksichtigt wird. Die Belastung des Motors wird aus dem gemessenen Scheinstrom (ru.9) und dem eingestellten Motornennstrom (dr.2) errechnet.
Bei fremdbelüftetem Motor oder bei Nennfrequenz eines eigenbelüfteten Motors gelten folgende Auslösezeiten (VDE 0660, Teil 104):

$1{,}2 \cdot I_n \Rightarrow$ 2 Stunden
$1{,}5 \cdot I_n \Rightarrow$ 2 Minuten
$2 \cdot I_n \Rightarrow$ 1 Minute
$8 \cdot I_n \Rightarrow$ 5 Sekunden

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

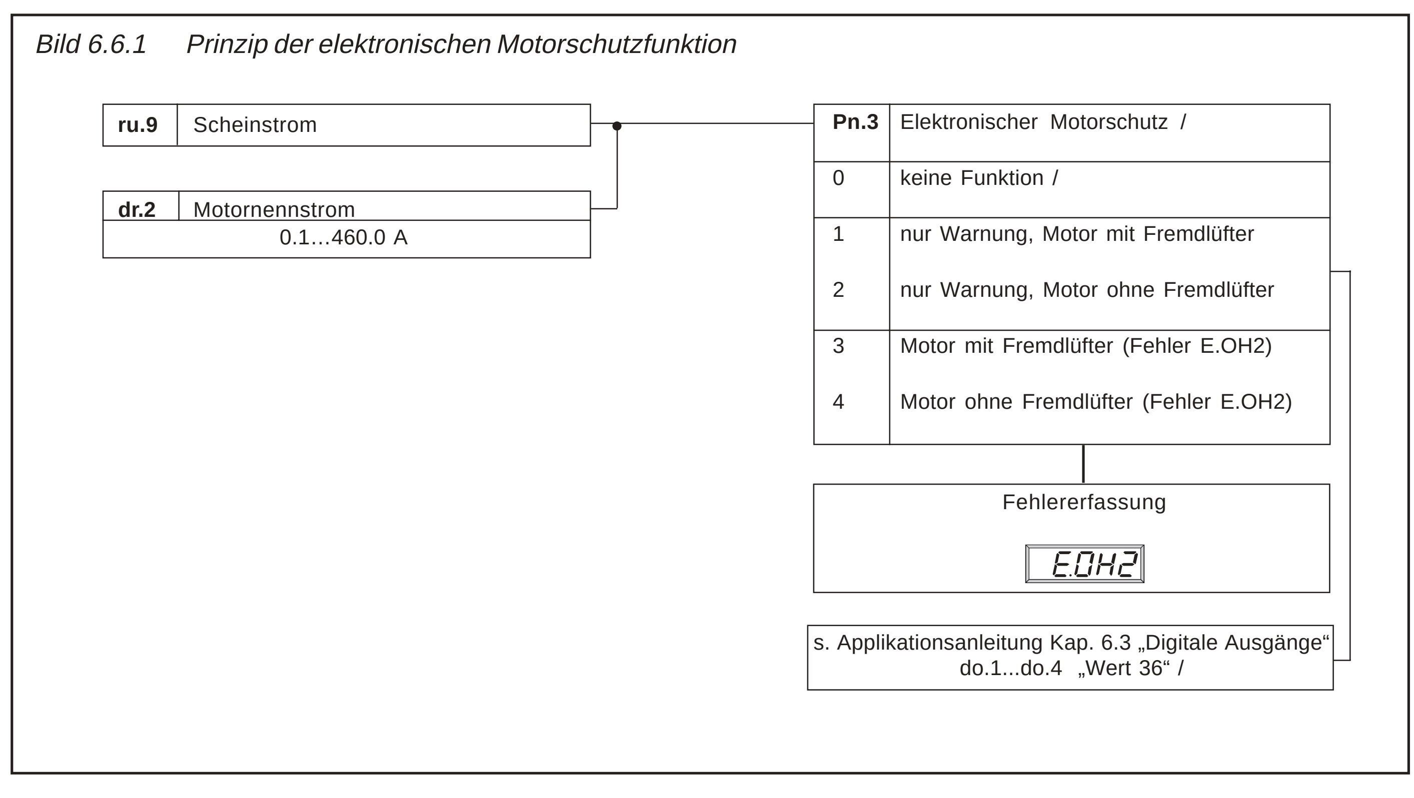


Bild 6.6.1 Prinzip der elektronischen Motorschutzfunktion

Die Auslösezeiten verringern sich bei eigenbelüfteten Motoren mit der Frequenz des Motors (siehe Bild). Die Motorschutzfunktion wirkt integrierend, d.h. Zeiten mit Überlastung des Motors werden addiert, Zeiten mit Unterlast subtrahiert. Nach erfolgter Auslösung der Motorschutzfunktion reduziert sich die erneute Auslösezeit auf 1/4 der angegebenen Werte, sofern der Motor nicht eine entsprechende Zeit mit Unterlast betrieben worden ist.

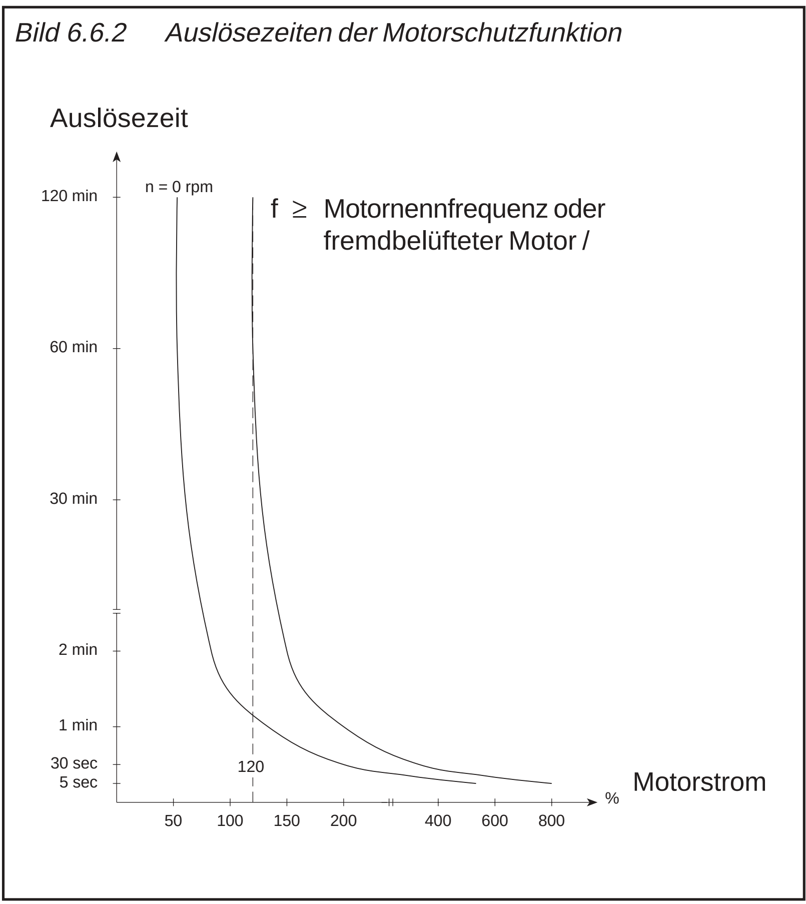


Bild 6.6.2 Auslösezeiten der Motorschutzfunktion

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.6.3 Thermischer Umrichterschutz

Um den Umrichter vor einer thermischen Überbeanspruchung zu schützen, z.B. bei ungenügender Kühlung, wird der Kühlkörper durch einen Temperaturfühler überwacht. Übersteigt die Kühlkörpertemperatur abhängig vom Leistungsteil 70...90°C, wird intern die Schaltbedingung 26 (Übertemperatur-Vorwarnung) gesetzt. Mit do.1...do.8 kann damit nun ein digitaler Ausgang geschaltet werden (siehe Kap. 6.3). Sofern die Temperatur nicht unter den Auslöselevel sinkt, schaltet der Umrichter nach 10s in eine der folgenden Fehlerroutinen, die mit Pn.26 festgelegt werden:

Reaktion auf E.OH während Vorwarnzeit (Pn.26)

Pn.26	Anzeige	Reaktion innnerhalb der 10s	Wiederanlauf
0	**E. OH**	sofortiges Abschalten der Modulation	Fehler beheben; Reset betätigen
1	**A. OH**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
2	**A. OH**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
3	**A. OH**	sofortiges Abschalten der Modulation	Reset automatisch, wenn Fehler nicht mehr anliegt
4	**A. OH**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
5	**A. OH**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
6	**keine**	keine Auswirkung auf den Antrieb; **!Störung wird ignoriert!**	- entfällt -

6.6.4 Netz-Aus-Funktion

Die Netz-Aus-Funktion hat die Aufgabe, bei Unterspannung (z.B. aufgrund eines Netzausfalls), für eine **geführte** Verzögerung des Antriebs bis zum Stillstand zu sorgen. Die kinetische Energie des rotierenden Antriebes wird dabei genutzt, um die Umrichterzwischenkreisspannung zu stützen. Dadurch bleibt der Umrichter in Betrieb und kann den Antrieb geführt abbremsen.
Speziell bei parallellaufenden Antrieben (z.B. in Textilmaschinen) wird dadurch das ungeführte Auslaufen der Motoren mit den daraus resultierenden Folgen (Fadenriß etc.) vermieden.

Netz-Aus / Startspannung (Pn.17)

Mit Pn.17 wird die Netz-Aus-Funktion aktiviert und die Zwischenkreisspannung eingestellt, bei der die Funktion ausgelöst wird.

198	Netz-Aus-Funktion abgeschaltet (Werkseinstellung)
199...800	Manuelle Vorgabe der Startspannung in Volt. Die eingestellte Startspannung muß für einen sicheren Betrieb mindestens 50V über der UP-Schwelle liegen. (UP: 400V-Klasse=360V; 230V-Klasse=210V DC)

Die so eingestellte Startspannung wird nun ständig mit dem UZK-Istwert verglichen. Sinkt der Istwert unter den Sollwert, wird die Netz-Aus-Funktion gestartet.

Netz-Aus / Modus (Pn.33)

Pn.33 bestimmt das Verhalten des Antriebes nach Auslösen der Netz-Aus-Funktion und Erreichen von 0 Hz.

1	Modulation aus
2	Haltemoment (Werkseinstellung)

Damit der Antrieb wieder Anlaufen kann, muß der Fehler beseitigt und Reset betätigt werden.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.6.5 Externe Fehlerüberwachungen

Mit der externen Fehlerüberwachung können Geräte von Fremdherstellern direkten Einfluß auf den Antrieb nehmen. Um die externe Fehlerüberwachung zu aktivieren muß ein digitaler Eingang di.3...di.12 mit dem Wert „3" belegt werden. Das Verhalten bei Auslösen des externen Fehlers wird durch Pn.20 gemäß nachfolgender Tabelle bestimmt:

Reaktion auf E. EF (Pn.20)

Pn.20	Anzeige	Reaktion	Wiederanlauf
0	**E. EF**	sofortiges Abschalten der Modulation	Fehler beheben; Reset betätigen
1	**A. EF**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
2	**A. EF**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
3	**A. EF**	sofortiges Abschalten der Modulation	Reset automatisch, wenn Fehler nicht mehr anliegt
4	**A. EF**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
5	**A. EF**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
6	**keine**	keine Auswirkung auf den Antrieb; **!Störung wird ignoriert!**	- entfällt -

6.6.6 Watchdog-Zeit (ud.8)

Zur ständigen Kontrolle der Kommunikation ist es möglich, nach Ablauf einer einstellbaren Zeit ohne eingehende Telegramme eine Fehlermeldung des Umrichters auszulösen. Durch Einstellen des Wertes 0 (off) kann die Funktion deaktiviert werden. Das Verhalten bei Auslösen der Fehlermeldung wird durch Pn.23 gemäß nachfolgender Tabelle bestimmt:

Reaktion auf Watchdog-Fehler (Pn.23)

Pn.23	Anzeige	Reaktion	Wiederanlauf
0	**E.buS**	sofortiges Abschalten der Modulation	Fehler beheben; Reset betätigen
1	**A.buS**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
2	**A.buS**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
3	**A.buS**	sofortiges Abschalten der Modulation	Reset automatisch, wenn Fehler nicht mehr anliegt
4	**A.buS**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
5	**A.buS**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
6	**keine**	keine Auswirkung auf den Antrieb; **!Störung wird ignoriert!**	- entfällt -

6.6.7 Endschalter (Pn.24)

Reaktion auf Endschalter (Pn.24)

Pn.24	Anzeige	Reaktion	Wiederanlauf
0	**E.SLx**	sofortiges Abschalten der Modulation	Fehler beheben; Reset betätigen
1	**A.SLx**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
2	**A.SLx**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
3	**A.SLx**	sofortiges Abschalten der Modulation	Reset automatisch, wenn Fehler nicht mehr anliegt
4	**A.SLx**	Schnellhalt / Abschalten der Modulation nach Erreichen von Drehzahl 0.	
5	**A.SLx**	Schnellhalt / Haltemoment bei Drehzahl 0	
6	**keine**	keine Auswirkung auf den Antrieb; **!Störung wird ignoriert!**	- entfällt -

Vorsicht, es ist zwingend erforderlich, daß das Notstop/Bremsmoment (Pn.60), die Positioniergeschwindigkeit und die Länge der Fahne (bzw. der Durchmesser beim Initiator) des Endschalters so aufeinander abgestimmt sind, daß der Antrieb auf dem Endschalter anhält.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



6.6.8 Bremsmoment / Notstop, Not-Stop-Rampe (Pn.60, Pn.63)

Nach Auslösen der Netz-Aus-Funktion wird der Antrieb mit dem unter Pn.60 eingestellten Moment abgebremst. Pn.60 gilt für jede Abnormal-Stop-Funktion und kann im Bereich von 0,0...5 x Nennmoment (Werkseinstellung 29,4Nm) eingestellt werden.
Für alle Abnormal-Stop-Bedingungen die Schnellhalt durchführen sollen, kann hier eine Rampe vorgegeben werden. Der Motor wird nicht mehr an der unter Pn.60 eingestellten Momentengrenze abgebremst, sondern führt den Schnellhalt an der eingestellten Rampenzeit durch.
Die Rampenzeit bezieht sich auf 1000 min^{-1}.

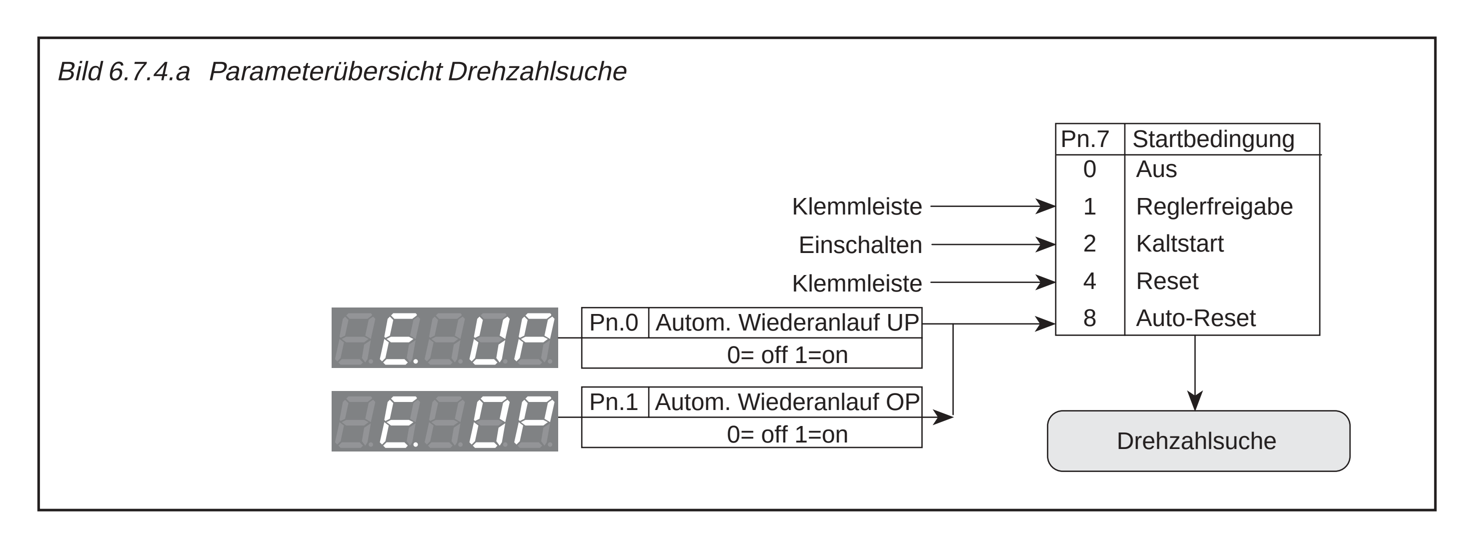
6.6.9 Automatischer Wiederanlauf und Drehzahlsuche

Beim automatischen Wiederanlauf kann der Umrichter Fehler automatisch zurücksetzen. Die Funktion kann nach Fehlerart getrennt mit Pn.0 und Pn.1 aktiviert werden.

! Für entsprechende Schutzmaßnahmen für Bedienpersonal und Maschine durch das selbstständige Anlaufen der Maschine ist Sorge zu tragen.

Die Funktion Drehzahlsuche reduziert den Momentenstoß, der entsteht, wenn auf einen auslaufenden Motor geschaltet wird. Nachdem die Funktion durch die angewählten Startbedingungen (Pn.7) aktiviert worden ist, startet die Rampe mit der aktuelle Motordrehzahl und beschleunigt den Antrieb mit der eingestellten ACC-Rampe auf den Sollwert. Bei abgeschalteter Drehzahlsuche startet die Rampe mit dem Sollwert 0. D.h. der Antrieb wird mit max. Momemt abgebremst und dann wieder beschleunigt. Die Funktion arbeitet nur im geregelten Betrieb (CS.23=1).

Bild 6.7.4.a Parameterübersicht Drehzahlsuche

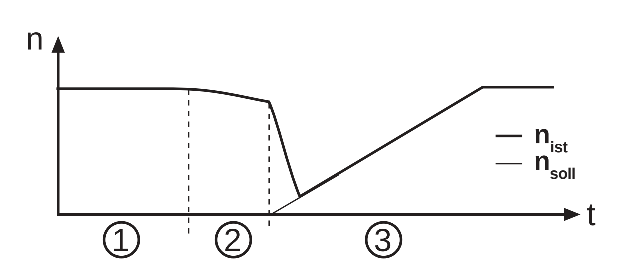


© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

Bild 6.7.4.b Prinzip Drehzahlsuche

Drehzahlsuche aktiv

Drehzahlsuche nicht aktiv



1) normaler Betriebszustand

2) Modulation abgeschaltet => Motor läuft frei aus

3) Modulation wieder eingeschaltet => die Solldrehzahl erhöht sich entsprechend der eingestellten Beschleunigungsrampe und beginnt mit $n_{soll} = n_{ist}$.

1) normaler Betriebszustand

2) Modulation abgeschaltet => Motor läuft frei aus

3) Modulation wieder eingeschaltet => der Drehzahlsollwert erhöht sich entsprechend der eingestellten Beschleunigungsrampe beginnend mit $n_{soll} = 0$. Der Motor wird dabei mit max. Moment abgebremst, bis die Istdrehzahl die Solldrehzahl erreicht hat. Anschließend wird auf den Sollwert beschleunigt.

6.6.10 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Pn.0	2200h	✔	-	-	0	1	1	0	-
Pn.1	2201h	✔	-	-	0	1	1	0	-
Pn.3	2203h	-	-	-	0	4	1	0	-
Pn.7	2207h	✔	✔	-	0	15	1	8	Bitcodiert
Pn.16	2210h	✔	-	-	0 s	120 s	1 s	0 s	-
Pn.17	2211h	✔	-	-	198, 199, 200	800 V	1	198	(off) 198: off, 199: auto
Pn.20	2214h	✔	-	✔	0	6	1	0	-
Pn.23	2217h	✔	-	✔	0	6	1	6	-
Pn.24	2218h	✔	-	✔	0	6	1	6	-
Pn.25	2219h	✔	-	✔	0	6	1	6	-
Pn.26	221Ah	✔	-	✔	0	6	1	6	-
Pn.33	2221h	✔	-	-	0	127	1	2	bitcodiert
Pn.60	223Ch	✔	-	✔	0,0	5 x dr.09	0,1	-	Nm
Pn.63	223Fh	-	-	-	0 s	10 s	0,01 s	0	-
ru.09	2009h	-	-	-	0 A	-	0,1 A	-	Max.-Wert abh. von Umrichtergröße
dr.02	2402h	✔	-	✔	0,1 A	500 A	0,1 A	-	Defaultwert abh. von Umrichtergröße

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

6.7 Parametersätze

Der KEB COMBIVERT umfasst 8 Parametersätze (0...7), d.h. alle programmierbaren Parameter sind 8-mal im Umrichter vorhanden und können unabhängig voneinander mit verschiedenen Werten belegt werden. Somit können z.B. 8 verschiedene Positionen im Positioniermodul angefahren werden. Da viele Parameter in den Parametersätzen gleiche Werte erhalten, wäre es relativ umständlich in jedem Satz jeden Parameter einzeln einzustellen. In diesem Abschnitt wird nun beschrieben, wie man ganze Parametersätze kopiert, sperrt, auswählt und den Umrichter neu initialisiert.

6.7.1 Nicht programmierbare Parameter

Bestimmte Parameter sind nicht programmierbar, da ihr Wert in allen Sätzen gleich sein muß (z.B. Busadresse oder Baudrate). Damit diese Parameter sofort erkennbar sind, fehlt in der Parameteridentifikation die Parametersatznummer. **Für alle nicht programmierbaren Parameter gilt unabhängig vom angewählten Parametersatz immer der gleiche Wert!**

6.7.2 Kopieren von Parametersätzen (Fr.0, Fr.1, Fr.9)

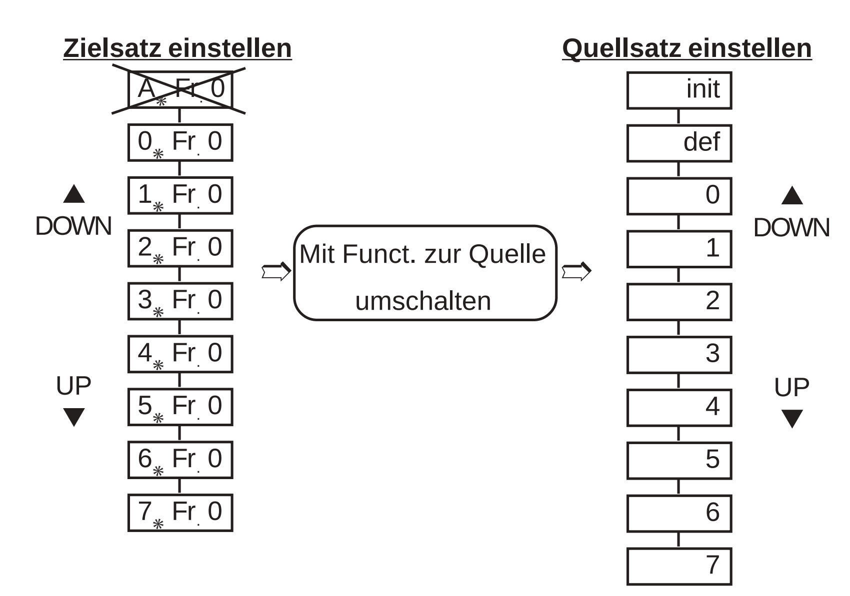
Fr.0 ⇓ kopieren von Parametersätzen **über Tastatur**

Fr.1 und Fr.9 ⇓ kopieren von Parametersätzen **über Bus**

6

Einstellen von Quell- und Zielsatz über Tastatur

! Durch Laden der Werkseinstellung werden alle vom Maschinenbauer festgelegten Definitionen zurückgesetzt! Dies kann die Klemmenbelegung, Satzumschaltung oder Betriebszustände umfassen. Vor Laden des Initialisierungs- oder Defaultsatzes ist sicherzustellen, das keine ungewollten Betriebszustände eintreten.



Mit den Tasten UP/Down wird bei blinkender Parametersatznummer der Zielsatz 0...7 eingestellt. Der aktive (A) Parametersatz darf beim Kopieren nicht als Zielsatz eingestellt werden. Wenn der Zielsatz > 0 ist, werden nur die programmierbaren Parameter überschrieben!

Mit den Tasten UP/Down wird der Initialisierungs-, Defaultsatz oder Satz 0...7 eingestellt.

- Bei „init“ werden alle Parameter in allen Sätzen mit der Werkseinstellung überschrieben
- Bei „def“ wird der Zielsatz mit der Werkseinstellung überschrieben.
- Bei „0...7“ wird der ausgewählte Parametersatz in den Zielsatz kopiert. Ist der Satz > 0 werden nur die programmierbaren Parameter in den Zielsatz kopiert.

Kopieren starten

Wenn der Quellsatz ausgewählt ist, kann der Kopiervorgang mit „ENTER“ gestartet werden. Ist der Kopiervorgang erfolgreich abgeschlossen worden, erscheint in der Anzeige „Pass“. Anderenfalls erscheint die Meldung „nco“ (no copy).

Fehlermeldung „nco“

Wenn die Fehlermeldung „nco“ angezeigt wird, kann dies folgende Ursachen haben:

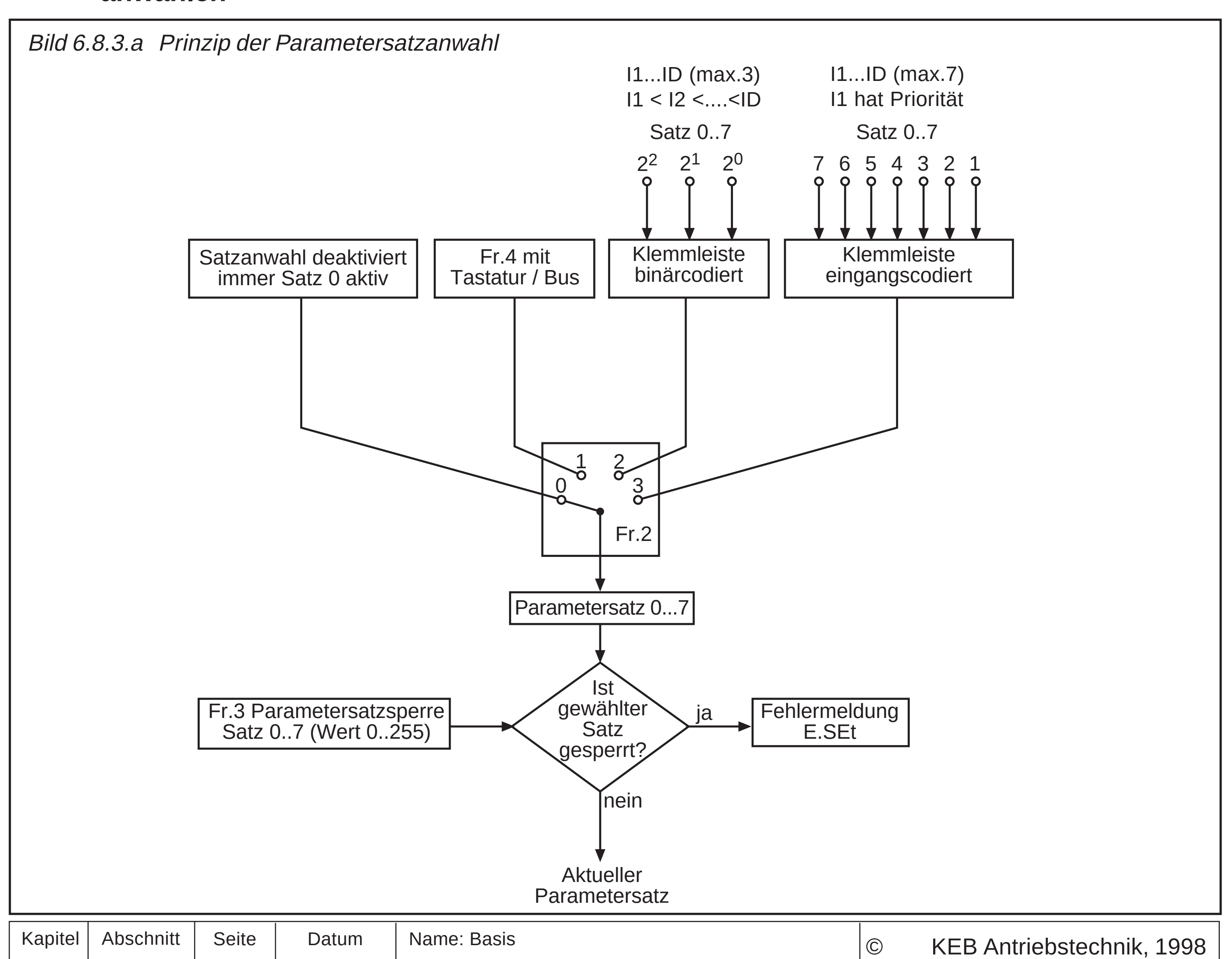
Ursache	Behebung
Es wurde versucht den Defaultsatz (def) in den gerade aktiven Satz zu kopieren	Reglerfreigabe öffnen oder anderen Parametersatz aktivieren
Beim Initialisieren (init) war Reglerfreigabe nicht weggeschaltet	Reglerfreigabe öffnen oder Fehler auslösen
Der Quellsatz und Zielsatz sind identisch	Quell- oder Zielsatz ändern
Als Zielsatz ist der aktuelle Satz (A) eingestellt	Gültigen Wert (0...7) als Zielsatz anwählen

Einstellen von Quell- und Zielsatz über Tastatur (Fr.1 / Fr.9)

Bei Busbetrieb sind zum Kopieren von Parametersätzen zwei Parameter zuständig. Fr.9 legt den Zielsatz fest. Fr.1 legt den Quellparametersatz fest und startet den Kopiervorgang. Über Tastatur sind diese Parameter nicht sichtbar.

6.7.3 Parametersätze anwählen

Bild 6.8.3.a Prinzip der Parametersatzanwahl



© KEB Antriebstechnik, 1998 Alle Rechte vorbehalten



Wie aus Bild 6.8.3.a ersichtlich, wird mit Fr.2 festgelegt, ob die Parametersatzanwahl über Tastatur/Bus (Fr.4) oder über die Klemmleiste erfolgt, bzw. abgeschaltet ist.

Fr.2 Quelle Parametersatz

Fr.2	Funktion
0	Satzanwahl deaktiviert; immer Satz 0 aktiv
1	Satzanwahl über Tastatur/Bus mit Fr.4
2	Satzanwahl binärcodiert über Klemmleiste
3	Satzanwahl eingangscodiert über Klemmleiste

Fr.4 Vorgabe Parametersatz

Dieser Parameter kann sowohl über Tastatur, als auch über Bus geschrieben werden. Der gewünschte Parametersatz (0...7) wird direkt als Wert eingegeben.

Die Vorgabe über die Klemmleiste kann binär- oder eingangscodiert erfolgen. Die Eingänge werden mit den Parametern di.3...di.10 „Wert 1“ zur Satzanwahl festgelegt.

Binärcodierte Satzanwahl

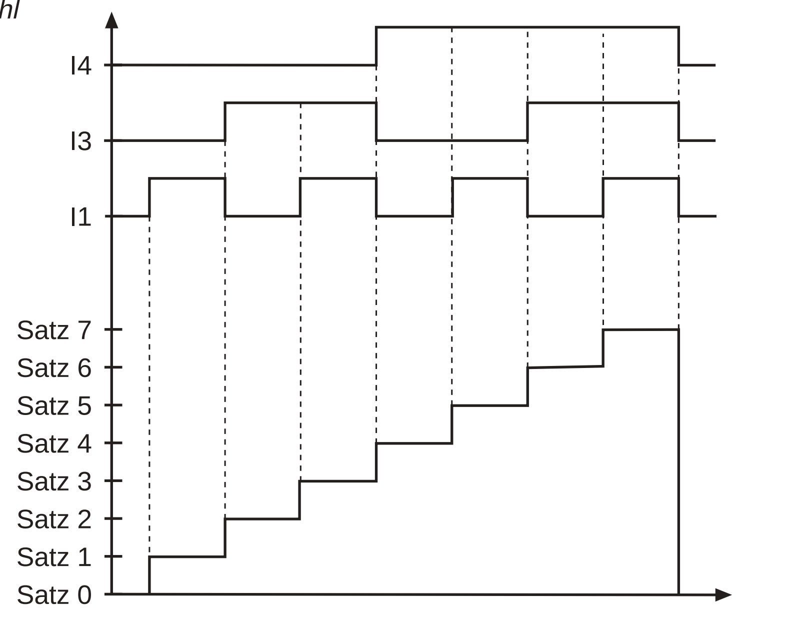
Bei binärcodierter Satzanwahl
- dürfen maximal 3 der internen oder externen Eingänge auf Satzanwahl programmiert werden (2^3=8 Sätze), um Satzanwahlfehler zu vermeiden.
- ist die Wertigkeit der zur Satzanwahl programmierten Eingänge aufsteigend (I1 < I2 < I3 < I4 < I5 < I6 < IA < IB < IC < ID)

Beispiel 1: Mit 3 Eingängen (I1, I3 und I4) soll Satz 0...8 angewählt werden

1.) Parameter di.3, di.5 und di.6 auf Wert „1“ stellen
2.) Parameter di.4, di.7...di.10 müssen ≠ 1 eingestellt werden
3.) Fr.2 auf Wert „2“ (Satzanwahl binärcodiert über Klemmleiste) stellen

Bild 6.8.3.b Binärcodierte Parametersatzanwahl

I4	I3	I1	Eingang
2^2	2^1	2^0	Satz
0	0	0	0
0	0	1	1
0	2	0	2
0	2	1	3
4	0	0	4
4	0	1	5
4	2	0	6
4	2	1	7



© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

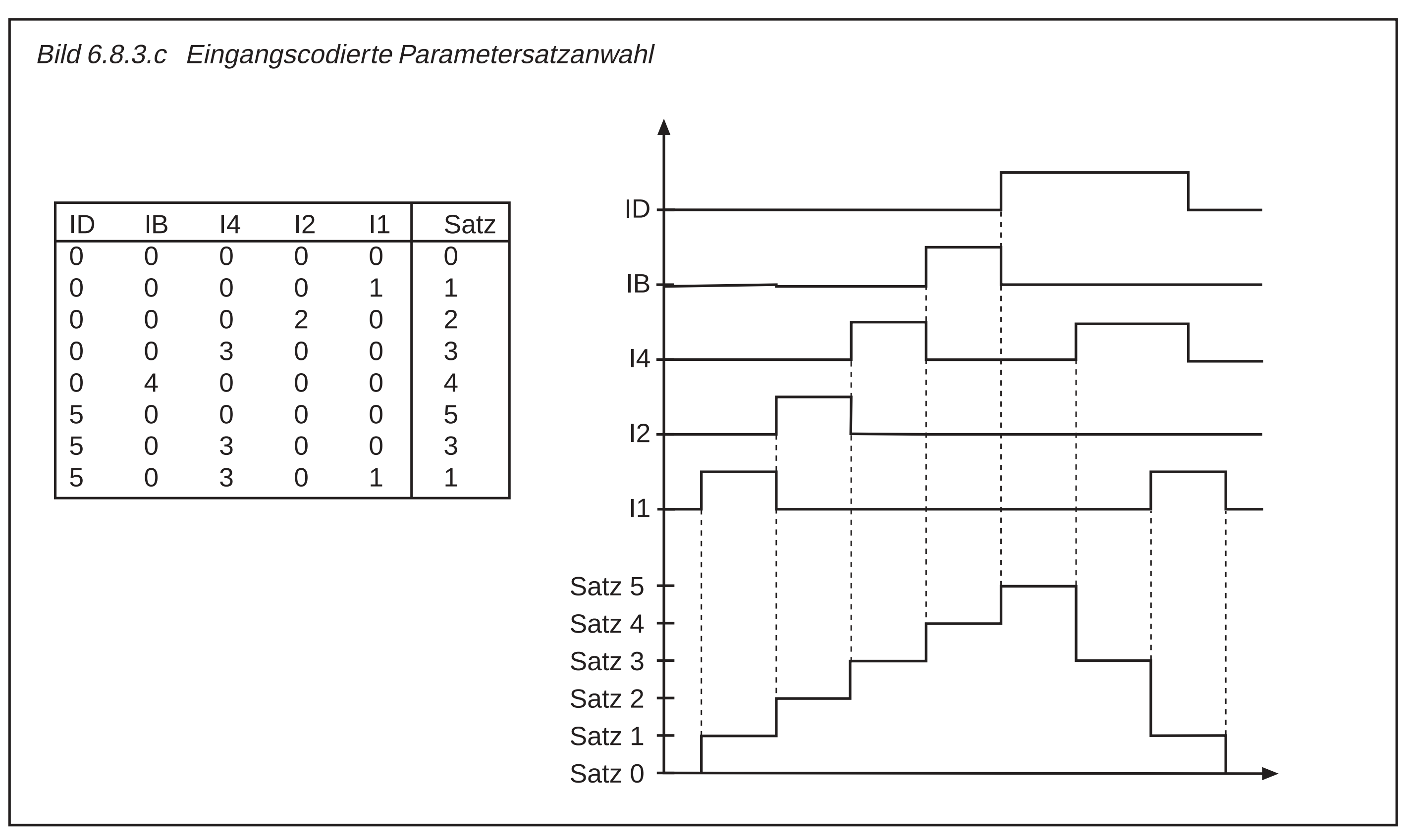
Eingangscodierte Satzanwahl

bei eingangscodierter Satzanwahl

- dürfen maximal 7 der internen oder externen Eingänge auf Satzanwahl programmiert werden (0...7 Sätze), um Satzanwahlfehler zu vermeiden.
- hat der niedrigste der angewählten Eingänge Priorität (I1 > I2 > I3 > I4 > I5 > I6 > IA > IB > IC > ID)

Beispiel 1: Mit 5 Eingängen (I1, I2, I4, IB und ID) soll Satz 0...5 angewählt werden

1.) Parameter di.3, di.4, di.6, di.8 und di.10 auf Wert „1“ stellen
2.) Parameter di.5, di.7 und di.9 müssen ≠ 1 eingestellt werden
3.) Fr.2 auf Wert „3“ (Satzanwahl eingangscodiert über Klemmleiste) stellen



ID	IB	I4	I2	I1	Satz
0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1
0	0	0	2	0	2
0	0	3	0	0	3
0	4	0	0	0	4
5	0	0	0	0	5
5	0	3	0	0	3
5	0	3	0	1	1

Bild 6.8.3.c Eingangscodierte Parametersatzanwahl

6.7.4 Sperren von Parametersätzen

Parametersätze, die nicht angewählt werden sollen, können mit Fr.3 gesperrt werden. Wenn einer der gesperrten Sätze angewählt wird, schaltet der Umrichter mit Satzanwahlfehler (E.SEt) ab.

Fr.3 Parametersatzsperre

Wert	Gesperrter Satz	Beispiel
1	0	-
2	1	-
4	2	4
8	3	-
16	4	-
32	5	32
64	6	-
128	7	-
Satz 2 und Satz 5 gesperrt		Summe 36

© KEB Antriebstechnik, 1998 Alle Rechte vorbehalten



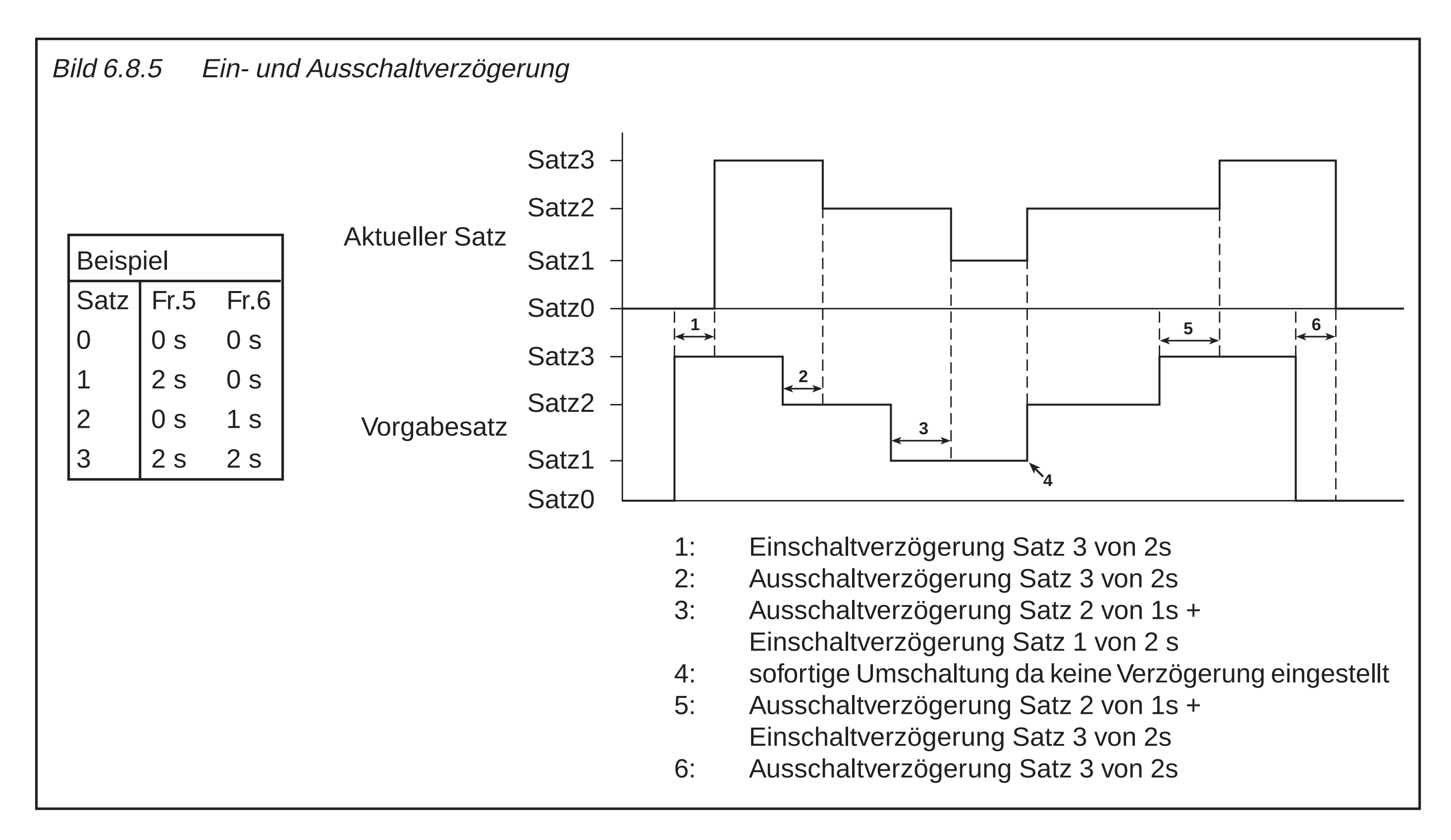
6.7.5 Parametersatz Ein- / Ausschaltverzögerung (Fr.5, Fr.6)

Mit diesen Parametern kann eine Zeit von 0...10s eingestellt,

- mit der die Aktivierung eines neuen Satzes verzögert wird (Fr.5)
- mit der die Deaktivierung des alten Satzes verzögert wird (Fr.6)

Bei Satzumschaltung wird die Ausschaltzeit des alten Satzes und die Einschaltzeit des neuen Satzes addiert.

Bild 6.8.5 Ein- und Ausschaltverzögerung



6.7.6 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Fr.0	2700h	✔	✔	✔	-2	7	1	0	Nicht über Bus
Fr.1	2701h	✔	-	-	-2	7	1	0	Nicht über Tastatur
Fr.2	2702h	✔	-	✔	0	3	1	0	-
Fr.3	2703h	✔	-	✔	0	255	1	0	-
Fr.4	2704h	✔	-	✔	0	7	1	0	-
Fr.5	2705h	✔	✔	-	0,000	10,000 s	0,001 s	0,000	-
Fr.6	2706h	✔	✔	-	0,000	10,000 s	0,001 s	0,000	-
Fr.9	2709h	✔	-	-	-1	7	1	0	Nicht über Tastatur

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.8 Sonderfunktionen

6.8.1 Bremsenansteuerung

Der KEB COMBIVERT F4-F bietet die Möglichkeit eine Haltebremse anzusteuern. Um die Bremsenansteuerung zu aktivieren, muß ein externer digitaler Ausgang mit der Funktion belegt werden (do.1...do.8 = Wert „32“). Die Anpassung der Lüftungs- und Einfallzeit auf die verwendete Bremse erfolgt mit LE.67 und LE.68. Um bei schnell aufeinander folgenden Positionierungen das Einfallen der Bremse zu verhindern, kann eine Verzugszeit (LE.66) eingestellt werden. Damit Schwingungen des Antriebs im Stillstand nicht das Auslösen der Bremse verhindern, kann eine Drehzahlhysterese (LE.37) eingestellt werden.

Grundeinstellungungen

Zur Aktivierung der Bremsenansteuerung sollten folgende Grundeinstellungen vorgenommen werden:

1. Digitalausgang mit Funktion „Bremsenansteuerung“ (Wert „32“) belegen.

Einfallzeit (LE.68)

2. Einfallzeit mit LE.68 gemäß Datenblatt der Bremse einstellen. Die Einfallzeit bestimmt die Zeit vom Ansteuern der Bremse bis zur sicheren Lastübernahme. Für den Umrichter bedeutet dies, daß die Modulation erst nach Ablauf der Einfallzeit abgeschaltet wird. Einstellbereich: 0...5000ms, default 0ms

Lüftungszeit (LE.67)

3. Lüftungszeit mit LE.67 gemäß Datenblatt der Bremse einstellen. Die Lüftungszeit bestimmt die Zeit vom Ansteuern der Bremse bis zum vollständigen Lösen und kann im Bereich von0...5000ms eingestellt werden (default 0ms). Für den Umrichter bedeutet dies
   - nach Sollwertvorgabe wird die Modulation freigegeben, der Sollwert aber noch auf 0 min^{-1} gehalten
   - die Bremse wird gelüftet, der Antrieb übernimmt die Last
   - sofern kein Fehler auftritt, wird nach Ablauf der Lüftungszeit der Sollwert freigegeben

Drehzahlhysterese (LE.37)

4. Die Drehzahlhysterese ist während der Verzugszeit (siehe nächste Seite) aktiv. Wird innerhalb der Verzugszeit die Hysterese überschritten, startet die Verzugszeit erneut. Die Drehzahlhysterese kann im Bereich von 0...9999,5 min^{-1} eingestellt werden (default 10 min^{-1})

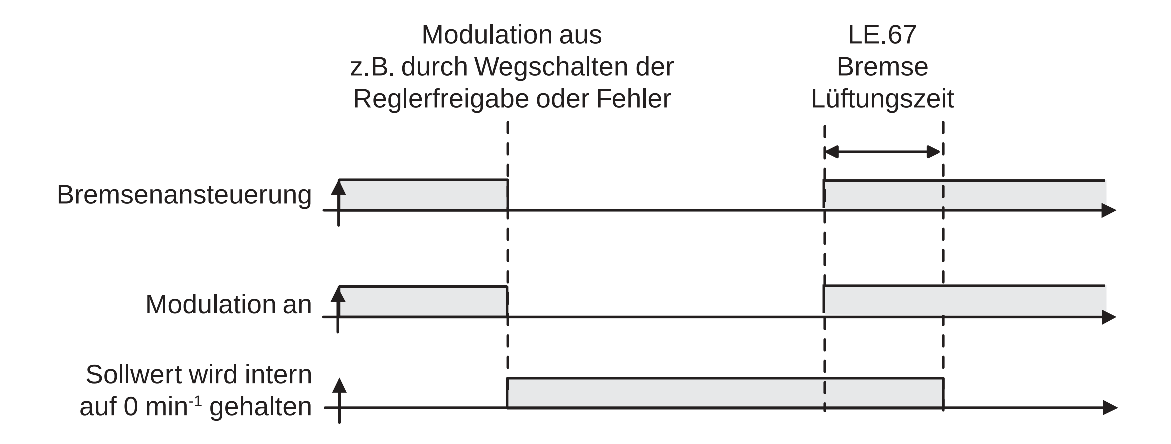
Verzugszeit (LE.66)

Die Verzugszeit verhindert unnötiges Einfallen der Bremse, z.B. bei schnell aufeinander folgenden Positionierbefehlen.
Wenn alle sonstigen Bedingungen für das Einfallen der Bremse erfüllt sind, startet die Verzugszeit. Innerhalb dieser Zeit kann der Antrieb durch einen neuen Sollwert oder Fahrbefehl sofort wieder starten. Nach Ablauf der Verzugszeit fällt die Bremse unwiderruflich ein. Ein neuer Sollwert oder Fahrbefehl kann dann erst nach Ablauf von Einfall- und Lüftungszeit gestartet werden. Die Verzugszeit kann im Bereich von 0...65535ms (default 0ms) eingestellt werden.

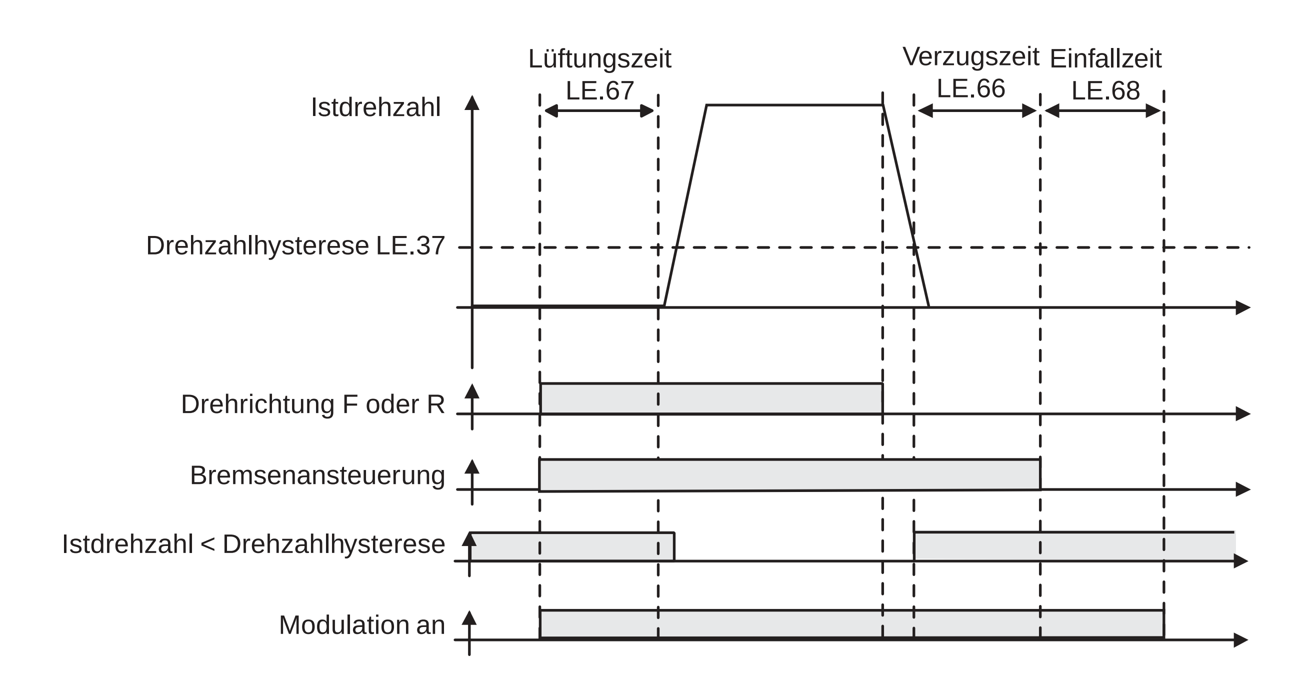
© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Beispiele zur Bremsenansteuerung

Abschalten der Modulation
Wird die Modulation abgeschaltet (z.B. durch Reglerfreigabe oder einen Fehler), fällt die Bremse ohne Verzugszeit sofort ein.



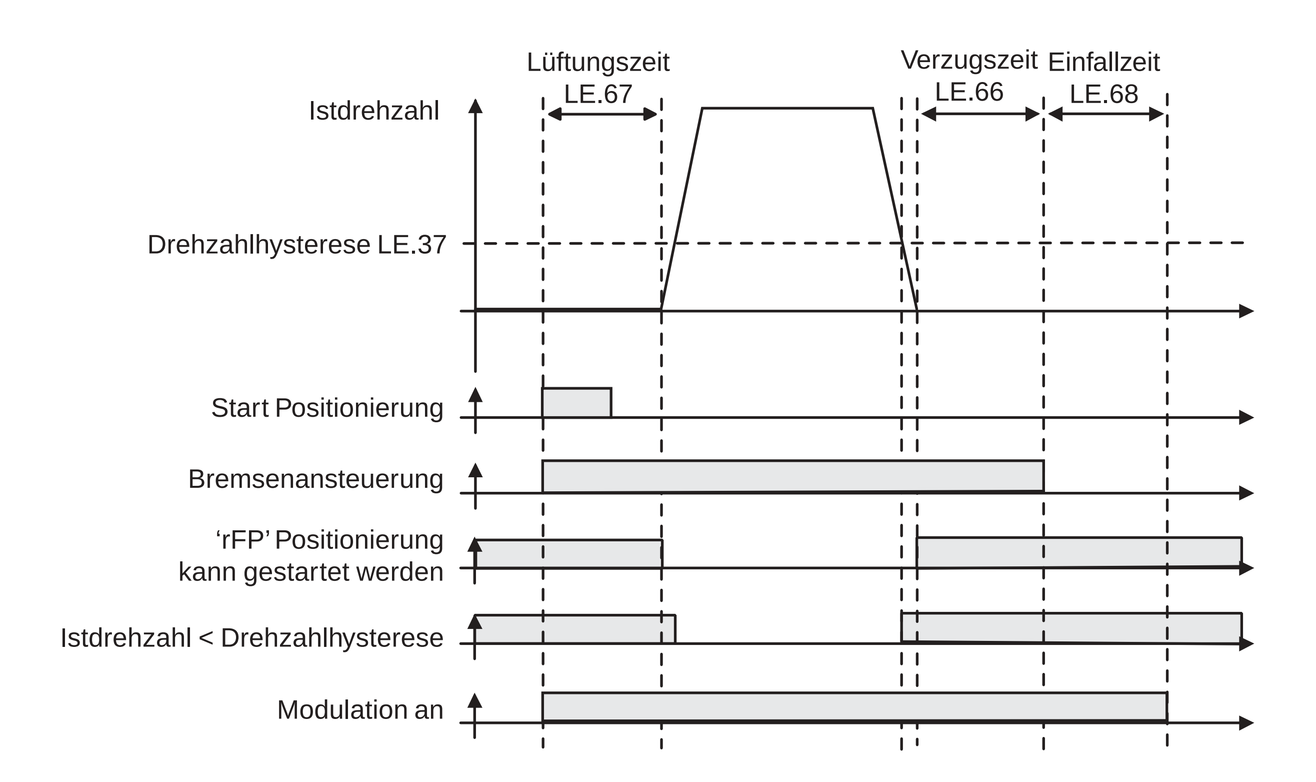
Drehzahlgeregelter Betrieb
Bei fehlender Drehrichtungsvorgabe (Status 'LOW SPEED') und einem Drehzahlistwert kleiner als die Drehzahlhysterese LE.37 , läuft die Verzugszeit der Bremse ab. (Achtung : Für die Drehzahlhysterese sollte ein Wert ≥ 15 min^{-1} eingestellt sein, da sonst bei kleinsten Drehzahlschwankungen die Bremse nie einfällt). Nach Ablauf der Verzugszeit beginnt die Bremsen-Einfallzeit,erst danach wird die Modulation gesperrt.



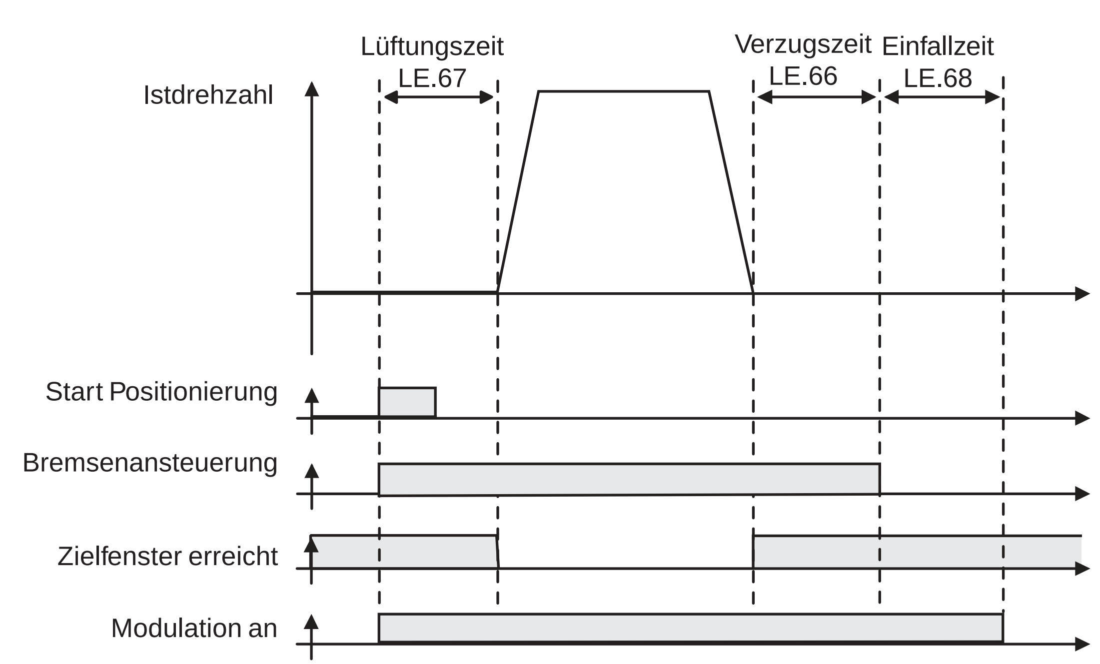
© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Positionierung ohne 'Zielfenster erreicht' Signal (d.h. keine Schaltbedingung auf Wert 30: 'Zielfenster erreicht' programmiert) :
Funktion wie zuvor, aber zusätzlich zur Bedingung: 'Istdrehzahl kleiner Drehzahlhysterese' muß der Status 'rFP:Positionierung kann gestartet werden' erreicht sein. Die Drehrichtungsvorgabe hat in diesem Modus keine Funktion.



Bremsenhandling bei aktivierter Positionierung mit 'Zielfenster erreicht'-Signal:
Mit dem Signal 'Zielfenster erreicht' beginnt die Bremsen-Verzugszeit, die Drehzahlhysterese hat in diesem Modus keine Funktion.



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
LE.37	2B25h	✔	-	-	0 min^{-1}	9999,5 min^{-1}	0,5 min^{-1}	10 min^{-1}	-
LE.66	2B42h	✔	-	-	0 ms	65535 ms	1 ms	0 ms	-
LE.67	2B43h	✔	-	-	0 ms	5000 ms	1 ms	0 ms	-
LE.68	2B44h	✔	-	-	0 ms	5000 ms	1 ms	0 ms	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.8.2 Abgleich Assistent

In Verbindung mit dem Programm „Inverter Scope“ leisten die folgenden Parameter Hilfestellung beim Abgleich des Umrichters. Das Programm funktioniert wie ein 4-Kanal-Oszilloskop.
Die vier Kanäle werden über AA.0...AA.3 auf beliebige Parameteradressen eingestellt, welche über AA.10...AA.13 ausgegeben werden. Mit AA.4...AA.9 werden die Zeitbasis sowie der Triggerpunkt festgelegt.
An den Parametern AA.10...AA.13 werden die eingestellten Werte für Kanal 1...4 ausgegeben.
Ein direkter Zugriff auf diese Parameter ist jedoch nicht notwendig, da „Inverter Scope“ über eine eigene Bedienoberfläche verfügt und nur programmintern Zugriff auf die AA-Parameter nimmt. Die Bedienung von „Inverter Scope“ ist in der COMBIVIS-Betriebsanleitung erläutert.

AA.0	Parameterauswahl Kanal 1	3200h							
AA.1	Parameterauswahl Kanal 2	3201h							
AA.2	Parameterauswahl Kanal 3	3202h							
AA.3	Parameterauswahl Kanal 4	3203h							
Adr.				min	max		[?]	default	
s.o.	☑	☐	☐	0	65535	1	-	0	....

Diese Parameter enthalten die Adressen der Parameter, die vom „Inverter Scope“ aufgezeichnet werden sollen.

AA.4	Zeitbasis								
Adr.				min	max		[?]	default	
3204h	☑	☐	☐	0,001	32,000	0,001	-	0,001	....

Dieser Parameter enthält die Zeitbasis für die Aufzeichnung der Parameterwerte.

AA.5	Triggerquelle								
Adr.				min	max		[?]	default	
3205h	☑	☐	☐	0	255	1	-	255	....

AA.6	Triggerposition								
Adr.				min	max		[?]	default	
3206h	☑	☐	☐	0	variabel	1	-	10	....

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

AA.7	Start / Stop Aufzeichnung								
Adr.				min	max		[?]	default	
3207h	☑	☐	☐	-32767	32767	1	-	0	....

Dieser Parameter dient zur Synchronisation des PC-Programms mit dem Umrichter.

AA.8	Betriebsstatus Scopefunktion								
Adr.				min	max		[?]	default	
3208h	☑	☐	☐	0	2	1	-	0	....

Dieser Parameter dient zur Synchronisation des PC-Programms mit dem Umrichter.

AA.9	Addresse für Parameterauslesen								
Adr.				min	max		[?]	default	
3209h	☑	☐	☐	0	1999	1	-	0	....

Dieser Parameter dient zum Auslesen der im Gerät aufgezeichneten Werte.

AA.10	Parameterwert Kanal 1 320Ah								
AA.11	Parameterwert Kanal 2 320Bh								
AA.12	Parameterwert Kanal 3 320Ch								
AA.13	Parameterwert Kanal 4 320Dh								
Adr.				min	max		[?]	default	
s.o.	☐	☐	☐	0	-	1	-	-	....

Diese Parameter dienen zum Auslesen der im Gerät aufgezeichneten Werte.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.8.3 AUX-Funktion (An.13)

Die AUX-Funktion bietet die Möglichkeit über den Analogeingang REF2 Einfluß auf Sollwerte, Drehzahlregler oder Drehmomentbegrenzung zu nehmen. In einem besonderen Modus kann eine Momentenregelung realisiert werden.

An.13	AUX-Funktion
0	keine Funktion
1	Das AUX-Signal wird auf das aktuelle Sollwertsignal (analog oder digital) addiert. Sollwert = Sollwertsignal + AUX-Signal (-10 V ... +10 V)
2	Das AUX-Signal wirkt als Multiplikator für Parameter CS.0 (KP-Drehzahl) AUX 0...10 V ≙ Verstärkung 0...1
3	Das AUX-Signal wirkt als Multiplikator für Parameter CS.1 (KI-Drehzahl) AUX 0...10 V ≙ Verstärkung 0...1
4	Das AUX-Signal wirkt als Multiplikator für CS.0 und CS.1 (Gesamtverstärkung); AUX 0...10 V ≙ Verstärkung 0...1
5	Das AUX-Signal wirkt als Multiplikator für Parameter CS.6 und CS.7 (Momentengrenze); AUX 0...10 V ≙ Verstärkung 0...1
6	Momentenregelung (siehe Kapitel 6.5.xx „Momentenregelung“)
7	Getriebefaktoränderung pos. AUX 0...10 V ≙ 0...20 + Sn.2..Sn.3
8	Getriebefaktoränderung neg. AUX 0...10 V ≙ 0...-20 + Sn.2..Sn.3
9	max. Posi-Drehzahl AUX 0...10 V ≙ 0...1 Pd.7

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.8.4 Motorpoti - Funktion

Diese Funktion bildet ein mechanisches Motorpotentiometer nach. Über zwei programmierbare Eingänge kann der Motorpotiwert erhöht bzw. verringert werden.

Bild 6.8.4 Motorpotifunktion

SP.26 Motorpoti / Funktion

8	4	2	1	Bedeutung
x	x	x	0	satzprogrammierbar
x	x	x	1	nicht satzprogrammierbar
x	x	0	x	kein Motorpotireset
x	x	1	x	Reset nach Power on
0	0	x	x	0...100 % in 16 s
0	1	x	x	0...100 % in 33 s
1	0	x	x	0...100 % in 66 s
1	1	x	x	0...100 % gem. SP.27

SP.27 0,00...300,00 s
Motorpoti / Zeit

Motorpotiwert erhöhen
Prog. Eingang di.3...12
mit Wert „13“ belegen

Motorpotiwert verringern
Prog. Eingang di.3...12
mit Wert „14“ belegen

n [min⁻¹]

n_{max} (SP.5) 100%

n_{min} (SP.4) 0%

SP.29 66 33 16

t [s]

16 33 66 SP.29

0% n_{min} (SP.6)

-100% n_{max} (SP.7)

Drehrichtung
+ = vorwärts
- = rückwärts

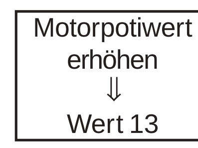
Sollwert

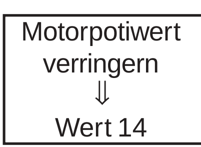
Drehrichtungsvorgabe

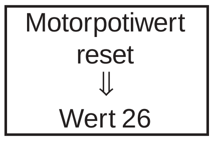
Sollwertvorgabe

Eingänge festlegen

Als ersten Schritt müssen 2 Eingänge festgelegt werden, mit denen das Motorpoti erhöht, bzw. verringert werden kann. Dazu werden abhängig von den gewählten Eingängen zwei der Parameter di.3...di.12 mit den Werten 14 und 15 belegt.







Werden die Eingänge Potiwert gleichzeitig angesteuert, wird der Potiwert verringert.

Motorpoti/Funktion (SP.26)

Mit SP.26 werden einige grundsätzliche Arbeitsweisen des Motorpotis festgelegt. Der Parameter ist bitorientiert.

Wert				Bedeutung
8	4	2	1	
x	x	x	0	Motorpoti kann in allen Parametersätzen unterschiedlich programmiert werden.
x	x	x	1	Motorpoti ist nicht satzprogrammierbar
x	x	0	x	Nach einem Power-On-Reset stellt sich der letzte Potiwert ein
x	x	1	x	Nach einem Power-On-Reset wird der Potiwert auf 0% gesetzt
0	0	x	x	Anstiegszeit von 0...100% des Motorpoti 16 s
0	1	x	x	Anstiegszeit von 0...100% des Motorpoti 33 s
1	0	x	x	Anstiegszeit von 0...100% des Motorpoti 66 s
1	1	x	x	Anstiegszeit von 0...100% abhängig von Parameter SP.27
0	0	0	0	= 0 (Defaultwert)

Motorpoti/Anstiegszeit (SP.27)

Mit diesem Parameter wird eine Zeit festgelegt, die das Motorpoti benötigt, um von 0...100% zu fahren. Die eingestellte Zeit wird wirksam, wenn in Parameter SP.26 ein Wert $\geq$ 12 eingestellt ist. Die Zeit kann zwischen 0,00...300,00 s (Standardwert 128s) eingestellt werden. (ab der Softwareversion 1.3)

Der Stellbereich (SP.4...SP.7)

Die absoluten Sollwertgrenzen des Motorpotis (-100%...0...+100%) werden durch die Minimal- /Maximalfrequenzen (SP.4 und 5 bzw. SP.6 und 7) festgelegt (siehe Bild 6.8.4).

Sollwert und Drehrichtung (SP.0)

Um über das Motorpoti den Sollwert vorgeben zu können, muß SP.0 (Sollwertquelle) entsprechend eingestellt werden.

Drehrichtung	SP.0	Sollwert
Tastatur/Bus	15	Motorpoti
Klemmleiste	16	Motorpoti
±Motorpoti	17	Motorpoti

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.8.5 Temperaturregelung

Diese Funktion dient zur Temperaturregelung von wassergekühlten Umrichtern. Die Kühlung läßt sich mittels eines Magnetventils zuschalten. Die Schaltelektronik muß abhängig vom eingesetzten Ventil vom Kunden bereitgestellt werden. Die Ansteuerung erfolgt über den Transistorausgang (do.1...do.8 Wert „34“ siehe „Digitale Ausgänge“ Kap.6.3.10) des KEB COMBIVERT. **Achtung! Relaisausgang nicht verwenden!**

Temperaturschaltzeit (LE.70)

Die Temperaturschaltzeit legt die Zykluszeit fest, in der der Ausgang geschaltet wird. Sie kann im Bereich von 1,0...100,0 s (Standard 10 s) eingestellt werden.

Solltemperatur (LE.71)

Mit der Solltemperatur wird die Kühlkörpertemperatur vorgegeben, auf die geregelt werden soll. Sie kann im Bereich von 20 °C...OH-Temperatur (siehe Leistungsteildaten) eingestellt werden (Standard 40 °C).

Maximaltemperatur (LE.72)

Überschreitet die Kühlkörpertemperatur die in LE.72 eingestellte Maximaltemperatur ist der Ausgang generell gesetzt. LE.72 kann im Bereich von 20°C...OH-Temperatur (siehe Leistungsteildaten) eingestellt werden (Standard 50 °C).

Minimaltemperatur (LE.73)

Unterschreitet die Kühlkörpertemperatur die in LE.73 eingestellte Minimaltemperatur ist der Ausgang generell abgeschaltet. LE.73 kann im Bereich von 20°C...OH-Temperatur (siehe Leistungsteildaten) eingestellt werden (Standard 30 °C).

Liegt die Kühlkörpertemperatur innerhalb des eingestellten Temperaturbereiches von LE.72...LE.73 wird die Anschaltdauer T_{an} des Ausgangs nach folgender Formel berechnet.

$$T_{an} = \frac{\text{(Maximaltemp.-Solltemp.)+(Kühlkörpertemp.-Solltemp.)}}{\text{Maximaltemp.-Minimaltemp.}} \cdot \text{Temperaturschaltzeit}$$

Kühlmittelwarnung (LE.74)

Der digitale Ausgang (do.1...do.8 = „35“) wird gesetzt, wenn die für eine Zeit t = Vorwarnzeit die Kühlkörpertemperatur die Maximaltemperatur (LE.72) überschreitet. Die Vorwarnzeit wird mit LE.74 im Bereich von 1...50 (Standard 5) eingestellt und errechnet sich wie folgt:

$$\text{Vorwarnzeit} = \text{Temperaturschaltzeit (LE.70)} \cdot \text{Kühlmittelwarnung (LE.74)}$$

Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
LE.70	2B46h	✔	-	-	1,0 s	100,0 s	0,1 s	10,0 s	-
LE.71	2B47h	✔	-	-	20 °C	OH-Temp.	1 °C	40 °C	OH-Temp siehe Leistungsteil
LE.72	2B48h	✔	-	-	20 °C	OH-Temp.	1 °C	50 °C	OH-Temp siehe Leistungsteil
LE.73	2B49h	✔	-	-	20 °C	OH-Temp.	1 °C	30 °C	OH-Temp siehe Leistungsteil
LE.74	2B50h	✔	-	-	1	50	1	5	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.9 Geberinterface

6.9.1 Ausführungen

Der KEB COMBIVERT F4-F unterstützt zwei voneinander getrennte Geberkanäle.

Kanal 1 (X4)
- ist der Standardmotorgeber

Kanal 2 (X5)
- ist ein Gebereingang (Master/ Slave oder Posi) oder Geberausgang

Bestimmung der Geberschnittstellen (EC.00, EC.10)

Für die verschiedenen Gebertypen gibt es verschiedene Geberinterfaces. In EC.00 bzw. EC.10 wird die installierte Schnittstelle angezeigt.

EC.00	Geberschittstelle 1 / X4
0	Inkrementalgebereingang
3	Resolver
10	HTL-Geber
11	Hiperface

EC.10	Geberschittstelle 2 / X5
0	Inkrementalgebereingang
1	Synchron-serielles Interface (SSI)
4	Inkrementalgeberausgang
7	Inkrementalgeber Ein- /Ausgang
12	Inkrementalgeber Eingang / Nachbildung

6

Bild 6.9.1 Geberübersicht

bis Gehäusegröße E

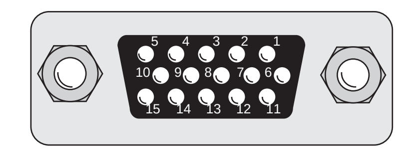
ab Gehäusegröße G

6.9.2 Geberschnittstelle Kanal 1 (X4) Inkrementalgeber

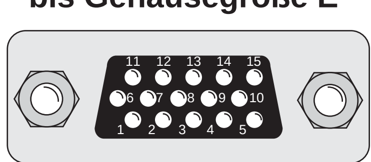
Die Geberschnittstelle 1 ist der Anschluß für die Drehzahlrückführung des KEB COMBIVERT F4-F, die für gesamte Regelung (auch Stromregler) zwingend notwendig ist.

Bild 6.9.2 Geberschnittstelle Kanal 1 (X4)

ab Gehäusegröße G



bis Gehäusegröße E



Pinbeschreibung

Signal	X4	Beschreibung
U_{var}	11	Versorgungspannung für Geber
+5 V	12	Versorgungspannung für Geber
0 V	13	Bezugspotential
A	8	Signaleingang A
$\overline{A}$	3	Signaleingang A invertiert
B	9	Signaleingang B
$\overline{B}$	4	Signaleingang B invertiert
N	15	Referenzmarkeneingang N
$\overline{N}$	14	Referenzmarkeneingang N invertiert
Schirm	Gehäuse	Abschirmung

! Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Umrichter und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden !

U_{var}

U_{var} ist eine unstabilisierte Spannung, die vom Leistungsteil des KEB COMBIVERT zur Verfügung gestellt wird. Sie kann abhängig von der Gerätegröße und der Belastung 15...30 V DC betragen (siehe Kapitel 6.9.6). U_{var} ist an X4 und X5 mit insgesamt 110 mA belastbar. Werden zur Versorgung der Inkrementalgeber höhere Spannungen/Ströme benötigt, muß die Steuerung mit einer externen Spannung versorgt werden.

+5 V

Die +5 V Spannung ist eine stabilisierte Spannung, die an X4 und X5 mit insgesamt 300 mA belastbar ist.

Eingänge

Die Signal- und Referenzmarkeneingänge können sowohl mit Rechteckimpulsen als auch mit sinusförmigen Signalen angesteuert werden. Die Signaleingänge müssen generell immer angeschlossen werden. Die Referenzmarkensignale werden lediglich für spezielle Anwendungen benötigt. Folgende Spezifikationen gelten für das Geberinterface 1 (X4):

- Grenzfrequenz des Einganges f_G = 200 kHz
- interner Abschlußwiderstand R_t = 150 Ω
- 2…5 V Highpegel bei Rechtecksignalen
- U_0 = 2,5 V, bei Sinus-/Cosinussignalen 1Vss

Für Gebereingänge mit HTL-Pegel halten Sie bitte Rücksprache mit KEB.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Geberstrichzahl einstellen (EC.01, EC.11)

Mit diesen Parametern wird die Geberstrichzahl auf die angeschlossenen Geber im Bereich von 256…10000 eingestellt.

- EC.01 für Geberschnittstelle 1
- EC.11 für Geberschnittstelle 2

Eingabe nur bei „Modulation aus“ möglich.

Geberspurtausch (EC.02, EC.12)

Stellt man während der Inbetriebnahme im gesteuerten Betrieb fest, daß Ist- und Solldrehzahl unterschiedliche Vorzeichen haben, kann dies auf einen falschen Anschluß des Inkrementalgebers zurückzuführen sein. Möglichst sollte dann eine Korrektur an der Verdrahtung vorgenommen werden. Ist dies zu aufwendig, kann mit EC.02 / EC.12 ein Drehrichtungstausch für den Encoder durchgeführt werden. Die Wirkung entspricht einem Tausch der A- und B- Spuren des Inkrementalgebers.

- EC.02 für Geberschnittstelle 1
- EC.12 für Geberschnittstelle 2

Eingabe nur bei „Modulation aus“ möglich.

Geberauflösung (EC.06)

Beim Anschluß von Sinus-/Cosinus-Gebern wird durch Aktivieren der Hochauflösung (EC.06 = 1) die Genauigkeit der Lageerfassung erhöht. Bei Inkrementalgebern mit rechteckförmigen Signalen muß EC.06 = 0 eingestellt sein.

6.9.3 Geber-schnittstelle Kanal 1 (X4) Resolver

Pinbeschreibung

Signal	X4	Beschreibung
SIN_LO	3	SIN-Eingang
SIN	8	SIN-Eingang
SIN_REF_LO	5	Referenzsignal-Eingang
SIN_REF	10	Referenzsignal-Eingang
COS_LO	4	COS-Eingang
COS	9	COS-Eingang
Schirm	Gehäuse	Abschirmung

! Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Umrichter und ausgeschalteter Spannungs-versorgung gezogen/gesteckt werden !

Taktfrequenz Geber 1 (EC.05) Mit dem Parameter EC.05 kann die Erregerfrequenz für einen Resolver vorgegeben werden (Eingabe nur bei „Modulation aus“ möglich).

Stromaufnahme Resolver (EC.09) Dieser Parameter dient dazu die Schwelle der Stromaufnahme des Resolvers einzustellen, unterhalb derer ‘E.ENC’ ausgelöst wird. Bei Einstellung des Wertes 1 : Auto, wird die Stromaufnahme gemessen und der Parameter optimal eingestellt.

6.9.4 Geber-schnittstelle Kanal 1 (X4) Hiperface

Pinbeschreibung

Signal	X4	Beschreibung
0 V	13	Bezugspotential
COS +	8	Signal Eingang A
REF_COS	3	Signal Eingang A
SIN +	9	Signal Eingang B
REF_SIN	4	Signal Eingang B
DATA +	15	Datenkanal
DATA -	14	Datenkanal
12 V	10	Versorgungsspannung für Geber (150 mA)
Schirm	Gehäuse	Abschirmung

! Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Umrichter und ausgeschalteter Spannungs-versorgung gezogen/gesteckt werden !

Hiperface (EC.20) Der Parameter EC.20 zeigt die Typenkennung des Hiperface-Gebers (Stegmann) an Geber 1 an.

EC.20	Geber 1
02h	SCS 60/70
07h	SCM 60/70
22h	SRS 50/60 SCS-KIT 101
27h	SRS 50/60 SCS-KIT 101

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



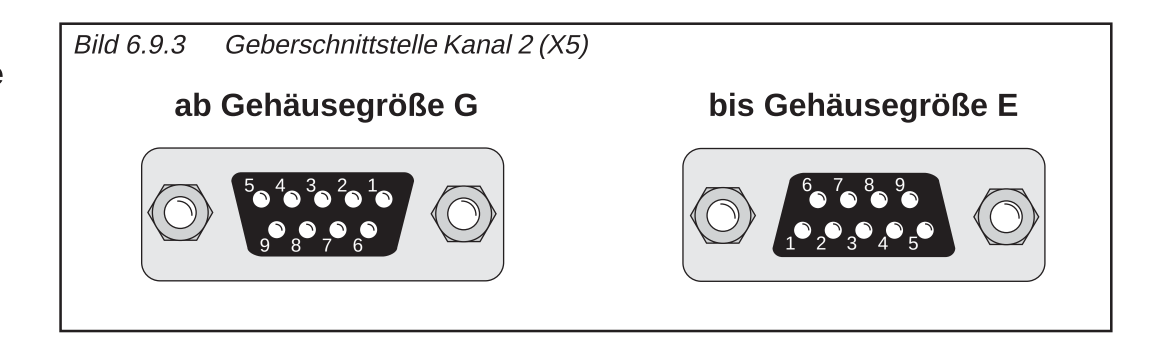
Hiper-Status (EC.21) Hier wird der aktuelle Geberstatus angezeigt.

Fehlertyp	Statuscode	Beschreibung	SINCOS SCS/SCM/KIT	SINCOS SRS/SRM	E.ENC
Initialisierung	00h	OK	X	X	
	01h	Analogsignale außerhalb Spezifikation		X	
	02h	Interner Winkeloffset fehlerhaft		X	
	03h	Tabelle über Datenpartitionierung zerstört	X	X	
	04h	Analoge Grenzwerte nicht verfügbar		X	
	05h	Interner I^2C-Bus nicht funktionsfähig	X	X	
	06h	Interner Checksummenfehler	X	X	
Protokoll	07h	Geberreset durch Programmüberwachung aufgetreten		X	
	09h	Parityfehler	X	X	
	0Ah	Checksumme der übertragenen Daten falsch	X	X	
	0Bh	Unbekannter Befehlscode	X	X	
	0Ch	Anzahl der übertragenen Daten falsch	X	X	
	0Dh	Übertragenes Befehlsargument ist unzulässig	X	X	
Daten	0Eh	Das selektierte Datenfeld darf nicht beschrieben werden	X	X	
	0Fh	falscher Zugriffscode	X	X	
	10h	angebenes Datenfeld in seiner Größe nicht veränderbar		X	
	11h	angebene Wortadresse außerhalb des Datenfeldes	X	X	
	12h	Zugriff auf nicht existierndes Datenfeld	X	X	
Position	01h	Analogsignale außerhalb Spezifikation		X	
	1Fh	Drehzahl zu hoch, keine Positionsbildung möglich		X	
	20h	Position Singleturn unzulässig		X	
	21h	Positionsfehler Multiturn		X	
	22h	Positionsfehler Multiturn		X	
	23h	Positionsfehler Multiturn		X	
Andere	1Ch	Betragsüberwachung der Analogsignale (Prozeßdaten)			
	1Dh	Sendestrom kritisch		X	
	1Eh	Gebertemperatur kritisch		X	
	08h	Überlauf des Zählers		X	
KEB-Intern	41h	Typenkennung u. Seriennummer undefiniert	X	X	X
	42h	KEB Kennbytes undefiniert	X	X	X
	43h	Hiperface busy (nach TimeOut-Zeit E.EnC)	X	X	X
	4Ah	Daten lesen	X	X	
	4Bh	Daten speichern	X	X	
	60h	unbekannter Dienst	X	X	X
	FFh	Sammelfehler, keine Kommunikation	X	X	X
	80h	Lagefehler (Abweichung der Absolutlage von den gezählten Inkrementen)	X	X	X
	Fdh	Checksummer Error	X	X	X
	FEh	Parityfehler	X	X	X

6

6.9.5 Geberschnittstelle Kanal 2 (X5)

Bild 6.9.3 Geberschnittstelle Kanal 2 (X5)



Betriebsart Geber 2 (EC.13)

Mit Parameter EC.13 wird festgelegt, ob der Geberkanal 2 als Ein- oder Ausgang arbeiten soll. Vorraussetzung ist, daß eine umschaltbare Geberschnittstelle (EC.10) eingebaut ist.

EC.13	Funktion
0	Inkrementalgeberausgang
1	Inkrementalgebereingang

Inkrementalgeber-eingang (EC.13 = 1)

Der zweite Inkrementalgebereingang dient im Synchronbetrieb als Eingang des Slaveantriebes. Im Positionierbetrieb kann ein zweiter Lagegeber angeschlossen werden.

Signal	X5	Beschreibung
U_{var}	5	Versorgungspannung für Geber (siehe 6.9.2)
+5 V	4	Versorgungspannung für Geber (siehe 6.9.2)
0 V	9	Bezugspotential
A	1	Signaleingang A
$\overline{A}$	6	Signaleingang A invertiert
B	2	Signaleingang B
$\overline{B}$	7	Signaleingang B invertiert
N	3	Referenzmarkeneingang N
$\overline{N}$	8	Referenzmarkeneingang N invertiert
Schirm	Gehäuse	Abschirmung

! Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Umrichter und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden !

Die Signaleingänge der zweiten Geberschnittstelle unterstützen **nur Rechtecksignale**.

Folgende Spezifikationen gelten für das Geberinterface 2 (X5):

- Grenzfrequenz des Einganges f_G = 300 kHz
- interner Abschlußwiderstand R_t = 150 Ω
- 2…5 V Highpegel bei Rechtecksignalen

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Inkrementalgeber-ausgang (EC.13 = 2)

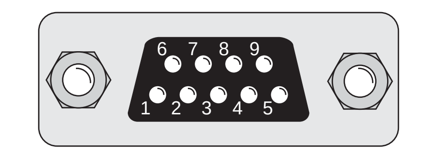
Der Inkrementalgeberausgang gibt die an der Geberschnittstelle 1 erfassten Signale 1:1 über den zweiten Kanal in RS422-Spezifikation aus (z.B. Masterantrieb im Synchronbetrieb).

Signal	X5	Beschreibung
U_{var}	5	Versorgungspannung für Geber (siehe 6.9.2)
+5 V	4	Versorgungspannung für Geber (siehe 6.9.2)
0 V	9	Bezugspotential
A	1	Signalausgang A
$\overline{A}$	6	Signalausgang A invertiert
B	2	Signalausgang B
$\overline{B}$	7	Signalausgang B invertiert
N	3	Referenzmarkenausgang N
$\overline{N}$	8	Referenzmarkenausgang N invertiert
Schirm	Gehäuse	Abschirmung

SSI-Interface für Absolutwertgeber (Optional an X5)

Taktfrequenz : 312,5 kHz oder 156,25 kHz
Signale : RS 422 / Takt und Daten
max. Übertragungsstrecke : 50 m
freigegebene Geber : Heidenhain ROC 424, Stegmann AG 626 oder kompatible.

PIN Nr.	Signal
1	Clock +
2	Data +
3	n.c.
4	+ 5 V *
5	Uvar *
6	Clock -
7	Data -
8	n.c.
9	GND



! Der Stecker darf nur bei ausgeschaltetem Umrichter und ausgeschalteter Spannungsversorgung gezogen/gesteckt werden !

Datenformat Geber 2 (EC.16)

Für SSI-Geber werden von dem Gerät zwei Datenformate unterstützt:
0 : Binärcodiert
1 : Gray code
Eingabe nur bei „Modulation aus“ möglich.

Multiturn Auflösung Geber 2 (EC.14)

Wenn ein SSI-Multiturn-Absolutwertgeber angeschlossen wird, kann hier die Anzahl der Bits für die Multiturn-Auflösung eingestellt werden. (12 bit)
Eingabe nur bei „Modulation aus“ möglich.

Taktfrequenz Geber 2 (EC.15)

Die Taktfreqenz des SSI-Gebers wird unter EC.15 eingestellt. Zwei Taktfrequenzen stehen zur Wahl 0 : 312,5 kHz oder 1 : 156,25 kHz. Die kleinere Taktfrequenz sollte nur bei großen Leitungslängen eingestellt werden, wenn größere Störungen auftreten.
Eingabe nur bei „Modulation aus“ möglich.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

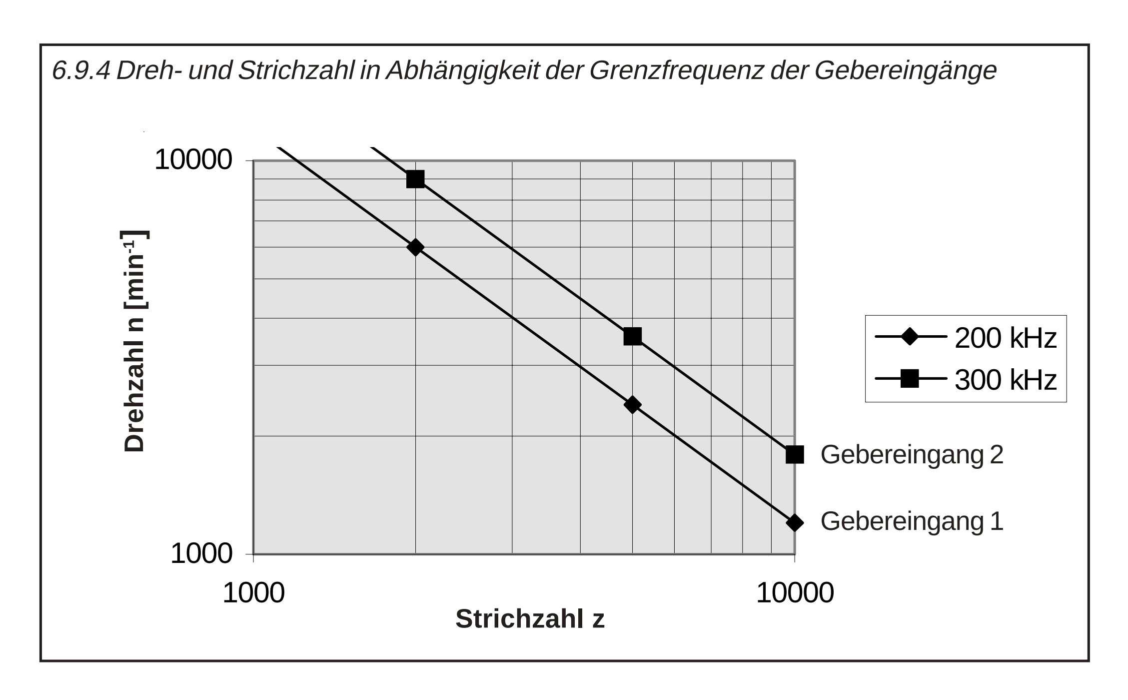
6.9.6 Auswahl eines Gebers

Voraussetzung für gute Regeleigenschaften eines Antriebes hängen nicht zuletzt von der Auswahl und dem richtigen Anschluß des Gebers ab. Dazu zählen sowohl der mechanische als auch der elektrische Anschluß.

Grenzfrequenz (max.Abtastfrequenz)

Abhängig von der Grenzfrequenz des Gebereinganges, des Gebers sowie der Maximaldrehzahl des Antriebes kann die Strichzahl des Gebers ausgewählt werden.

6.9.4 Dreh- und Strichzahl in Abhängigkeit der Grenzfrequenz der Gebereingänge



Die max. Signalfrequenz, die der Geber ausgibt, errechnet sich wie folgt:

$$f_{max}\,[kHz] = \frac{n_{max}[min^{-1}] \times z}{60000}$$

f_{max}: max. Signalfrequenz
n_{max}: max. Drehzahl
z: Geberstrichzahl

Folgende Bedingung muß in jedem Fall erfüllt sein:

f_{max} < Grenzfrequenz des Geber < Grenzfrequenz des Interface

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Eingangsignale Die Geberschnittstellen unterstützen folgende Eingangssignale:

Geberschnittstelle 1 (X4)	Geberschnittstelle 2 (X5)
Rechtecksignale mit 2…5 V sinusförmige Signale mit 1 Vss	Rechtecksignale mit 2…5 V

6.9.4.a Eingangssignale

TTL-Spannungsdifferenzpegel nach TIA/EIA-RS422-B

Sinusförmige Signale U_{ss}=1 Vss; U_0=2,5 V (nur für X4)

Die beiden um 90° elektrisch phasenverschobenen Signale A und B sowie deren invertierte Signale werden generell ausgewertet. Die Nullspur wird zur Referenzpunktfahrt im Positioniermodul benötigt. Nullspur (auch Referenzmarkenkanal) gibt 1 Signal pro Umdrehung aus.

Kabellängen Die Geberzuleitungen sollten eine max. Kabellänge von 50 m nicht überschreiten. Vorraussetzung ist, daß sich die Versorgungsspannung am Drehgeber innerhalb der angegebenen Toleranzen befindet.Wenn längere Kabellängen benötigt werden, setzen Sie sich bitte mit KEB in Verbindung.

Weitere Hinweise können Sie den Unterlagen der jeweiligen Hersteller entnehmen.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

6.9.7 Grundeinstellung

Vor der Inbetriebnahme muß der Umrichter auf die/den verwendeten Geber angepasst werden.

Drehzahlabtastzeit (EC.08, EC.18)

Dieser Parameter bestimmt die Zeit, über die der Drehzahlmittelwert gebildet wird. Dadurch wird gleichzeitig die Auflösung der Drehzahlerfassung festgelegt:

dr.40	Abtastzeit	Drehzahlauflösung bei Verwendung eines Inkrementalgebers mit 2500 Impulse
0	0,5 ms	12 min^{-1}
1	1 ms	6 min^{-1}
2	2 ms	3 min^{-1}
3	4 ms	1,5 min^{-1} (Werkseinstellung)
4	8 ms	0,75 min^{-1}
5	16 ms	0,375 min^{-1}

Bei Verwendung anderer Strichzahlen:

$$\text{Drehzahlauflösung} = \frac{\text{angegebene Drehzahlauflösung x 2500}}{\text{Strichzahl}}$$

- EC.08 für Geberschnittstelle 1
- EC.18 für Geberschnittstelle 2

Eingabe nur bei „Modulation aus“ möglich.

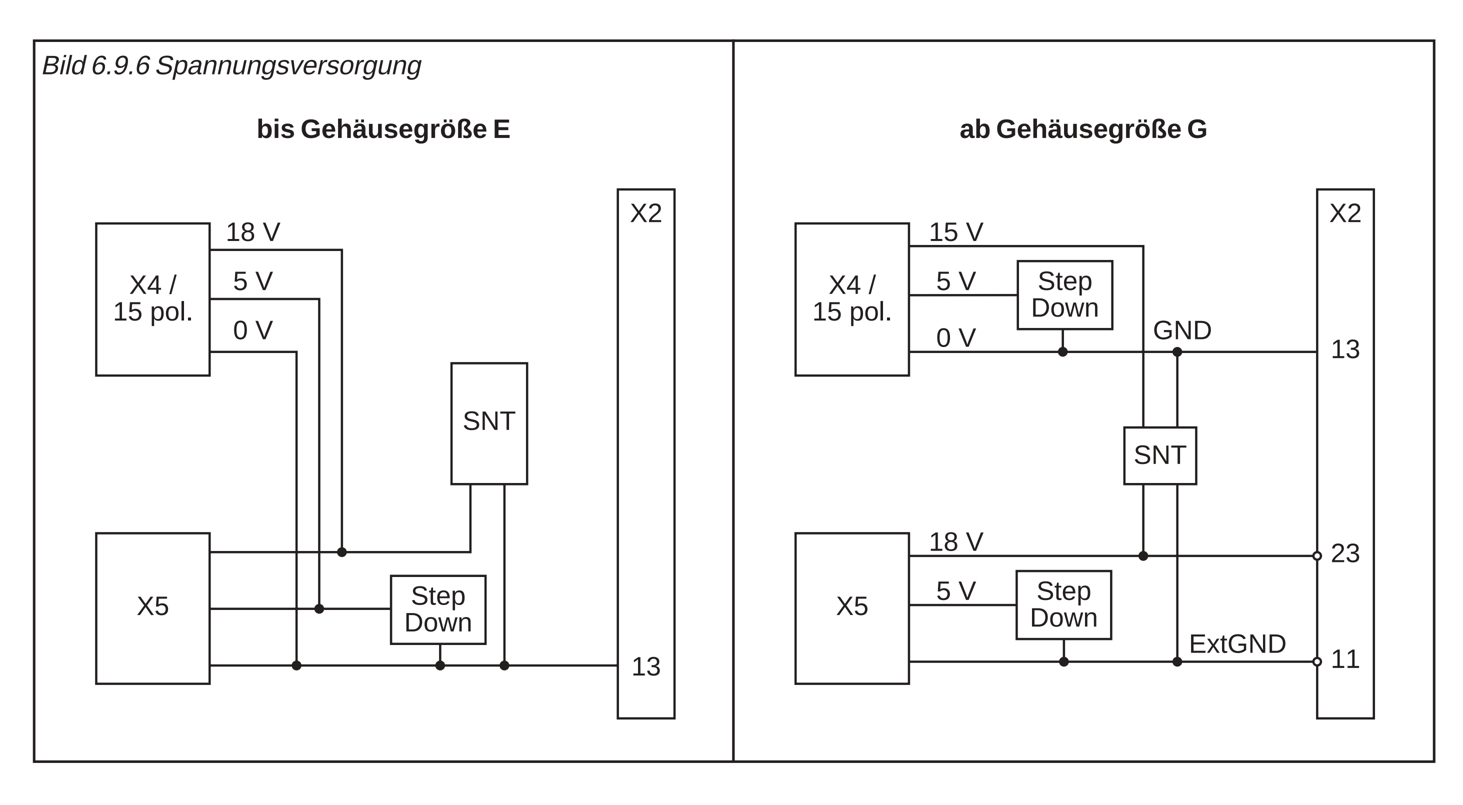
© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

6.9.8 Spannungsversorgung der Geber

Allgemein gültige Aussage zur Spannungsversorgung:

Die interne 15 V bzw. 18 V Spannungsversorgung an X4 und X5 kann insgesamt mit maximal 110 mA belastet werden. Werden höhere Ströme gefordert; kann eine externe Spannung eingespeisst werden.
Die 5 V-Versorgungsspannung ist mit insgesamt 300 mA belastbar.

Bild 6.9.6 Spannungsversorgung



6.9.9 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
EC.00	3800h	✔	-	-	-	-	-	-	-
EC.01	3801h	-	-	-	256 Ink.	10000 Ink.	1	2500 Ink.	-
EC.02	3802h	-	-	-	0 : off	1 : on	1	0 : off	-
EC.05	3805h	-	-	-	5 kHz	10 kHz	0,01 kHz	10 kHz	-
EC.06	3806h	-	-	-	0 : Standard	1 : Hochaufl.	1	0	-
EC.08	3808h	-	-	-	0	5	1	3	-
EC.09	3809h	-	-	-	- 1 : Auto	72 mA	0,1 mA	7,7 mA	-
EC.10	380Ah	✔	-	-	-	-	1	-	-
EC.11	380Bh	-	-	-	256 Ink.	10000 Ink.	1 Ink.	2500 Ink.	-
EC.12	380Ch	-	-	-	0 : off	1 : on	1	0 : off	-
EC.13	380Dh	-	-	-	0	1	1	0	-
EC.14	380Eh	-	-	-	0	13	1	0	-
EC.15	380Fh	-	-	-	0	1	1	0	-
EC.16	3810h	-	-	-	0	1	1	0	-
EC.18	3812h	-	-	-	0	5	1	0	-
EC.20	3814h	✔	-	-	-	-	1	-	-
EC.21	3815h	✔	-	-	-	-	1	-	-

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



6.10 Synchron-regelung

Der Synchronmodus realisiert eine Mehrmotoren-Synchronregelung. Es können mehrere Motoren

- Drehzahlsynchron
- Winkelsynchron

zu einem Masterantrieb (Leitantrieb) betrieben werden. Die Drehzahlverhältnisse sind individuell einstellbar. Der Leitantrieb muß nicht geregelt sein. Das Synchronmodul kann nur aktiviert werden, wenn der Umrichter mit einem zweitem Inkrementalgebereingang ausgestattet ist.

Ist Synchronbetrieb möglich?

Dies beantwortet ein Blick in den Parameter EC.10. Bei Anzeige einer

- „0“ ist Synchronbetrieb möglich
- „1“ ist Synchronbetrieb möglich
- „4“ nicht möglich
- „7“ ist Synchronbetrieb möglich, wenn die Schnittstelle auf Eingang geschaltet ist (EC.13 = „1“)
- „12“ ist Synchronbetrieb möglich, wenn EC.13 = 1

Für Synchronbetrieb muß der Parameter Pc.16 auf den Wert 0 (Werkseinstellung) eingestellt sein.

Bild 6.10.1 Aufbau der Synchronregelung

Getriebe-verhältnis (Sn.2, 3, AUX)
Sollposition
ru.38...ru.40
Master-geber
Sollpositionsberechnung (Sn.0, 5, 6, 7, Sn.55...Sn.57, digitale Eingänge)
Drehzahl-berechnung (EC.11, 12, 18)
Solldrehzahl
ru.4
Drehzahlvorsteuerung
Aufsynchronisation (Sn.0, SP.10...14, digitale Eingänge, Umrichterstatus)
Drehzahl-regler
ru.26
Masterdrehzahl
Vorsteuerdrehzahl
Lageregler (Sn.1, SP.8, 9)
Slave
Referenzierung (Pc.10, 11... Pc.13, Pc.14, digitale Eingänge)
ru.35...ru.37
Istposition
Drehzahl-berechnung (EC.1, 2, 8)
ru.1
Istdrehzahl

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.10.1 Getriebeverhältnis

Das Getriebeverhältnis zwischen Master und Slave kann mit den Parametern Sn.2 und Sn.3, sowie dem Ananlogeingang AUX (wenn An.13 = 7 oder 8) eingestellt werden.

Wertebereich Sn.2 : -20...+20 / Auflösung 0,001
Wertebereich Sn.3 : 0...+20 / Auflösung 0,001

AUX wird für die analoge Verstellung des Getriebefaktors auf 0...100 % begrenzt.

An.13	analoge Verstellung	Getriebeverhältnis
0...6, 9	nein	Sn.2 / Sn.3
7	ja	(Sn.2 + AUX / 100% x 20) / Sn.3
8	ja	(Sn.2 - AUX / 100% x 20) / Sn.3

Beispiel: Sn.2 = 2
Sn.3 = 5
AUX = 25%
An.13 = 7

$$\text{Getriebeverhältnis} = \frac{2 + (25\% / 100\% \times 20)}{5} = 1{,}4$$

Das Getriebeverhältnis ist vorzeichenbehaftet; d.h. ein negativer Wert für den Getriebefaktor bedeutet entgegengesetzte Drehrichtung von Master und Slave.

Ein zu großer Getriebefaktor führt meist zu einem unruhigen Lauf, da kleine Änderungen der Masterdrehzahl große Auswirkungen auf den Slave haben.



Die maximale Differenz zwischen Master- (Soll-) und Slaveposition (Istposition) darf 32.000 Umdrehungen nicht überschreiten, da sonst eine Bereichsüberschreitung eintritt!

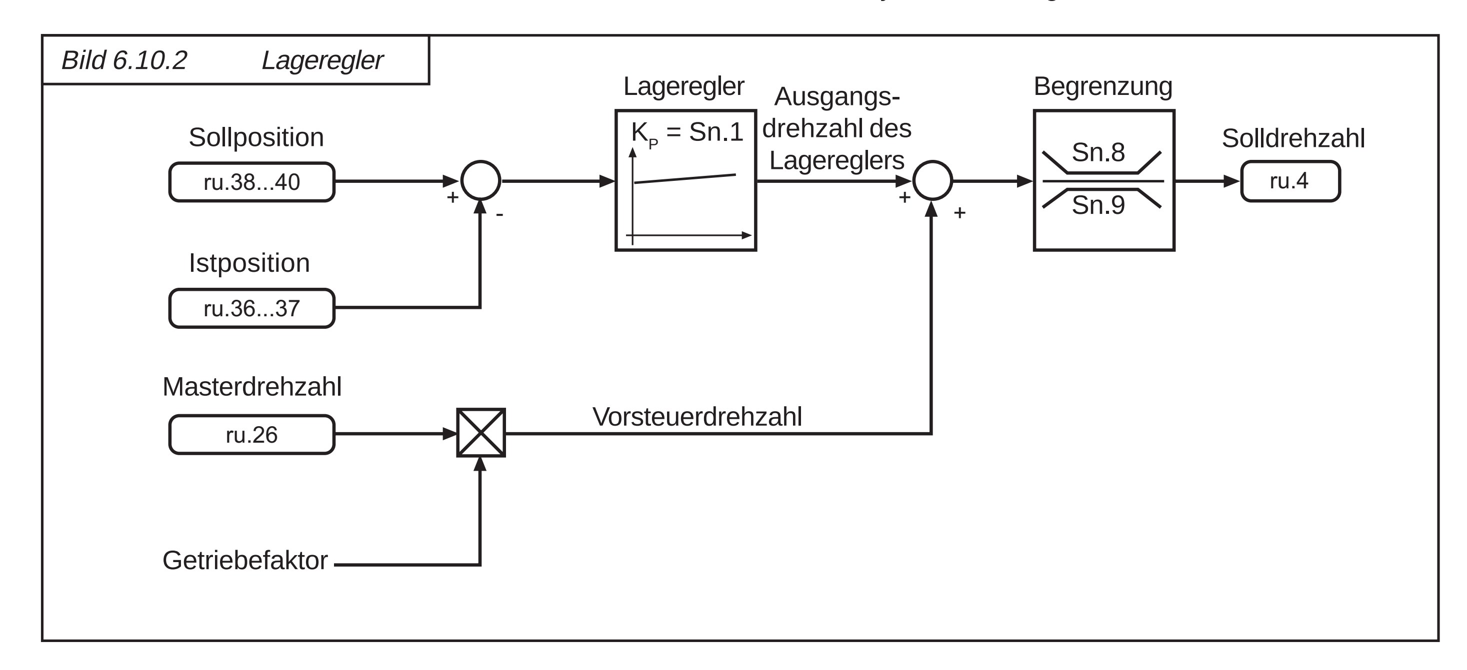
© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.10.2 Lageregler

Bei dem Synchronregler handelt es sich um einen Proportionalregler, der aus der Differenz von Soll- und Istposition die Solldrehzahl berechnet, mit der der Slaveantrieb fahren muß, um dem Master winkelsynchron zu folgen.

Bild 6.10.2 Lageregler



Das K_P des Synchronreglers (Sn.1) ist wie folgt normiert:

$$\text{Ausgang des Lagereglers in U/ min} = \frac{(\text{Sollposition (ru.38...40)} - \text{Istposition (ru.35...37)}) \times \text{Sn.1}}{2290}$$

Um die Dynamik zu erhöhen wird zu dem Reglerausgang eine Vorsteuerdrehzahl addiert. Die Vorsteuerdrehzahl errechnet sich wie folgt:

Vorsteuerdrehzahl = Masterdrehzahl x Getriebefaktor

Die Summe aus Reglerausgang + Vorsteuerdrehzahl wird mit den absoluten Drehzahlen für Drehrichtung rechts (SP.8) bzw. links (SP.9) begrenzt. Diese Drehzahl ist die Solldrehzahl für den Drehzahlregler.

Sn.1	Funktion
0	Drehzahlsynchronregelung
1...65535	Winkelsynchronregelung mit Proportionalanteil

Ist Sn.1 = 0, so ist die Vorsteuerdrehzahl die Solldrehzahl des Slave, die Antriebe fahren also drehzahlsynchron.

Standardmäßig enthält die Synchronregelung keine Rampen. Ein Ausnahmefall ist die Aufsynchronisationsphase.

6

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.10.3 Berechnung der Sollposition

Das Synchronmodul ist deaktiviert bei: Sn.0 = 0
oder Pc.0 = 1
oder wenn ein Eingang mit der Eingangsfunktion 9 (Synchronregler 'off') aktiv ist.

Berechnung der Startposition

Wird der Synchronmodus aktiviert, berechnet sich der Startwert der Sollposition abhänig von der Einstellung des Parameters Sn.0.

Sn.0	Startwert der Sollposition
1	Sollposition = Istposition
2,3	siehe Registerfunktion (6.10.6)
4	Sollposition = Istposition – Startoffset (Sn.55...57)
5	Sollposition = Referenzpunktlage – Startoffset (Sn.55...57) [*1]

[*1] Um diese Funktion nutzen zu können, ist nach Power-On immer eine Referenzpunktfahrt erforderlich, da sich der Antrieb sonst wie bei Sn.0 = 1 verhält.

Berechnung der Position im Synchronbetrieb

Während Synchron aktiv ist, berechnet sich die Sollposition wie folgt:
(Ausnahme Aufsynchronisation / Kapitel 6.10.4)

Sollposition = Startwert + Getriebefaktor x Änderung der Masterlage [*1]

[*1] seit Aktivierung des Synchronbetriebes

Die Sollposition kann durch die Funktionen 'Winkeldifferenz zurücksetzen' (digitale Eingangsfunktion 6), 'Winkelaufschaltung positiv' (digitale Eingangsfunktion 7 oder Sn.5 = 1) und 'Winkelaufschaltung negativ' (digitale Eingangsfunktion 8 oder Sn.5 = 2) verändert werden.

Winkeldifferenz zurücksetzen: Sollposition = Istposition
Winkelaufschaltung positiv: Sollposition neu = Sollposition alt + Sn.6, 7
Winkelaufschaltung negativ: Sollposition neu = Sollposition alt – Sn.6, 7

Wertebereich Sn.6 : 0...360° Auflösung 0,1°
Wertebereich Sn.7 : 0...10.000 U/ min Auflösung 1 U/ min

Winkelaufschaltung = Sn.7 x 360° + Sn.6

Sn.5	Funktion
0	keine Korrektur
1	Korrektur in positiver Richtung
2	Korrektur in negativer Richtung

Winkeldifferenz zurücksetzen

Eine Winkeldifferenz zwischen Master und Slave kann durch folgende Maßnahmen zurückgesetzt werden:

- auf Parameter Sn.0 schreiben
- digitalen Eingang (Synchronregelung deaktivieren = Wert „9“) setzen
- digitalen Eingang (Winkelabweichung zurücksetzen = Wert „6“) setzen

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



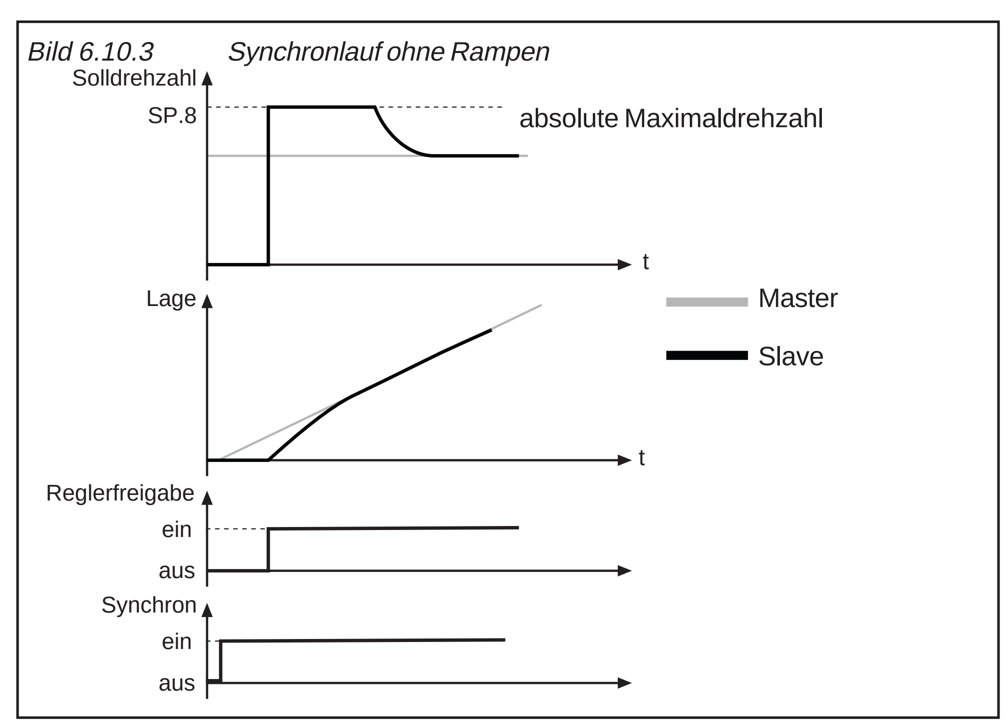
6.10.4 Aufsynchronisation

Ist Sn.0 = 4 oder 5 ausgewählt, kann das Aufsynchronisieren auf den Master mit Rampen erfolgen.

Synchronlauf ohne Rampen (Standard)

- Solldrehzahl 'springt'
- Antrieb beschleunigt an der Momentengrenze

Bild 6.10.3 Synchronlauf ohne Rampen

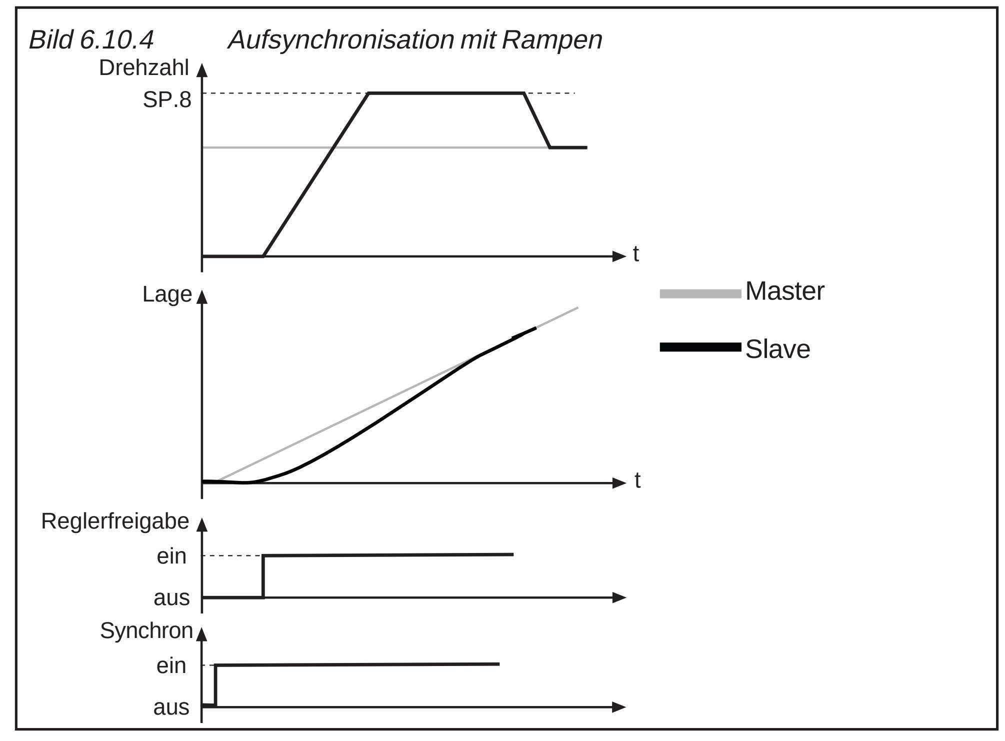


Aufsynchronisation mit Rampen

- Solldrehzahl ändert sich entsprechend den eingestellten Rampenwerten (Sp.10...14)

Die Rampenwerte werden beim Start der Aufsynchronisation festgelegt und sind während dieses Betriebszustandes nicht mehr änderbar. Es gibt keine S-Kurven (Sp.15, SP.18 ohne Funktion).

Bild 6.10.4 Aufsynchronisation mit Rampen



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Die Aufsynchronisation wird gestartet, wenn:
- Synchron aktiviert wird
- der Antrieb nach einer Störung (‘abnormal stop’ oder Fehler) wieder in den Synchronbetrieb zurückkehrt
- die Reglerfreigabe gegeben wird, während Synchron aktiv ist
- das Getriebeverhältnis geändert wird
- ‘Winkelaufschaltung’ positiv oder negativ aktiviert wird
- ‘Winkeldifferenz zurücksetzen’ aktiviert wird

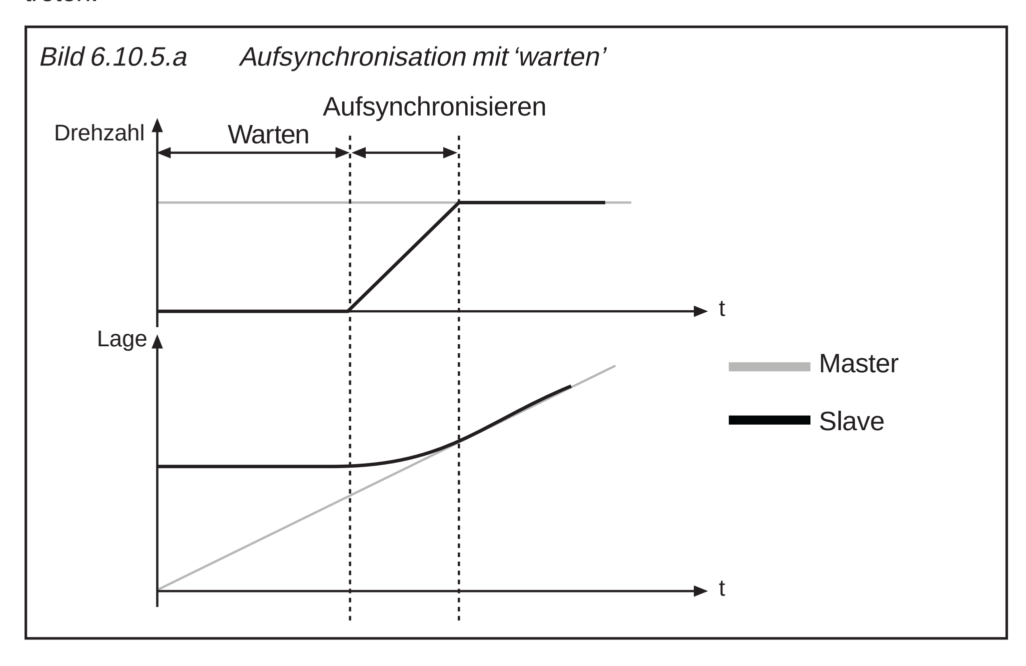
Die Aufsynchronisation ist beendet, wenn die Slaveposition gleich der Masterposition ist. Danach folgt der Slave den Vorgaben des Masterantriebs ohne Rampen.

Damit kann erreicht werden, das die Aufsynchronisation oder die Justage der Antriebe schonend für die Mechanik erfolgt, der Antrieb während der eigentlichen Synchronfahrt jedoch dynamisch und stabil bleibt.

Aufsynchronisation mit ‘Warten’

Aufsynchronisieren mit ‘Warten’ kann nur beim Aktivieren des Synchronbetriebes auftreten.

Bild 6.10.5.a Aufsynchronisation mit ‘warten’



Wird der Synchronmodus aktiviert und ist in Sn.0 = 4 oder 5 ausgewählt, prüft der Slaveantrieb, ob der Master sich auf die Ist-Position des Slave zubewegt, d.h.

a) der Master hat die Drehrichtung rechts und die Sollposition des Slave ist kleiner als die Istposition oder

b) der Master hat die Drehrichtung links und die Sollposition des Slave ist größer als die Istposition des Masterantriebes.

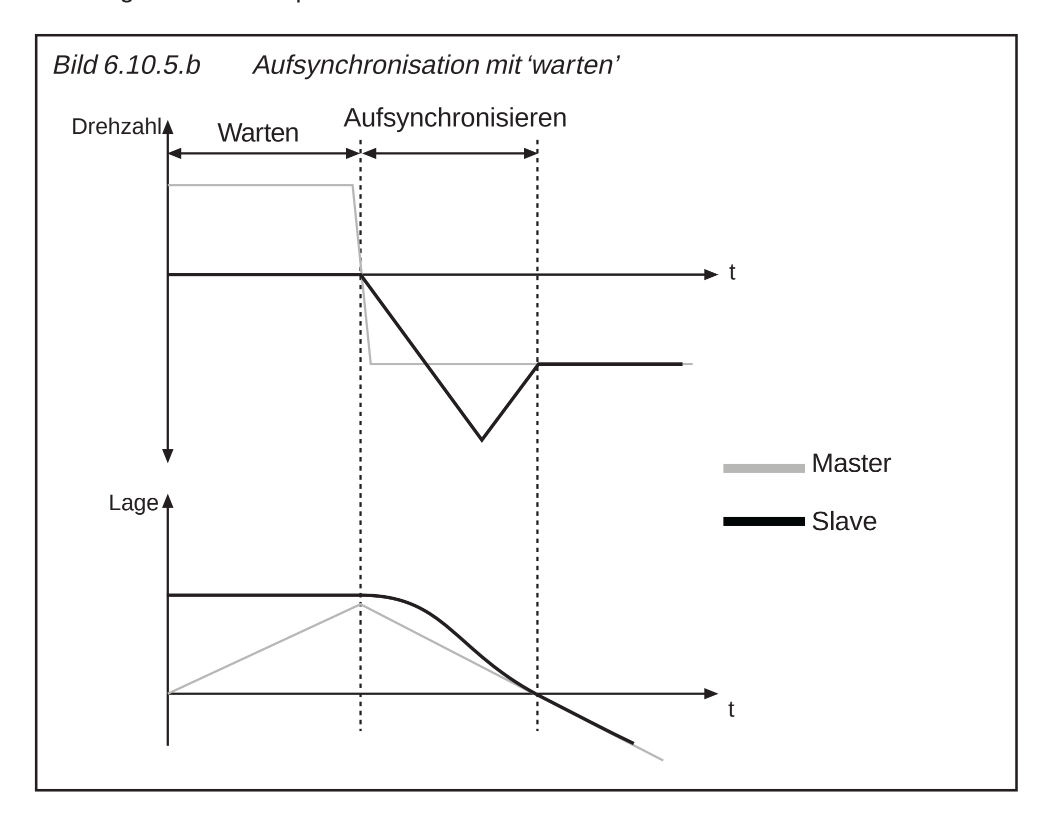
In diesem Fall wartet der Slave mit dem Start der Aufsynchronisation, bis er mit seiner Rampe direkt auf die Masterdrehzahl fahren kann und damit sofort synchron zum Master ist.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Ändert der Master in dieser Phase seine Drehrichtung und entfernt sich wieder von der Slaveposition, so startet der Slave sofort und synchronisiet sich entsprechend den eingestellten Rampen auf.

Bild 6.10.5.b Aufsynchronisation mit 'warten'



Berechnung der Ist-Position und Referenzpunktfahrt siehe Kapitel 6.11.10

6.10.5 Registerfunktion

Im Synchronbetrieb besteht die Möglichkeit Master und Slave zusätzlich auf zwei Referenzsignale zu synchronisieren. Diese Referenzsignale befinden sich z.B. in Form von Näherungsinitiatoren an der Masterachse und der Slaveachse. Durch die Registerfunktion wird dann der Getriebefaktor und die Winkelaufschaltung aktiviert bis die beiden Referenzsignale synchronisiert sind.
Die in den SP-Parametern eingstellten Rampen (nur SP.11...SP.12) sind dabei aktiv. Änderungen der Rampenwerte während die Registerfunktion aktiv ist, werden nicht übernommen. Übernahme der Rampenwerte nur bei Registerfunktion.

Die Registerfunktion wird aktiviert durch:

Sn.0 = 2	Registerfunktion ON
di.03 = off	Input 1 hat immer die Funktion des Mastersignals
di.04 = off	Input 2 hat immer die Funktion des Slavesignals
di.05 = 9	Synchron off

Nach dem Aktivieren der Registerfunktion müssen beide Initiatorsignale zweimal kommen, bevor die Registerfunktion eine Aktion auslöst.

Wenn in einem Parametersatz mit Sn.0 = 3 geschaltet wird, wird der erste berechnete Winkelversatz zwischen Master und Slave in Sn.30...Sn.32 abgespeichert (Teach).

Registerfunktion Periode (Sn.08)

Mit diesem Parameterwird der Wert eingestellt, um den sich der Getriebefaktor während einer Messperiode (an beiden Referenzsignalen wurde eine positive Flanke erkannt) ändern kann. Der geänderte Getriebefaktor bleibt dauerhaft unter Sn.02 gespeichert. Wenn sich der Getriebefaktor bei einem Prozess nicht ändern kann, sollte unter Sn.08 der Wert 0 vorgegeben werden. In diesem Fall wird dann nur der Winkel korrigiert.

Registerfunktion Filtermode (Sn.21)

Dieser Mode dient zum Unterdrücken von Störsignalen an den beiden Initiatorsignalen.

Sn.21	Funktion
0	off
1	Masterstrobe: Nach einem Mastersignal wird nur die nächste Flanke des Slavesignals genutzt. Weitere Slavesignale bleiben unberücksichtigt.
2	Slavestrobe: Nach einem Slavesignal wird nur die nächste Flanke des Mastersignals genutzt. Weitere Mastersignale bleiben unberücksichtigt.

Registerfunktion Korrekturmode (Sn.25)

Mit diesem Parameter kann die Richtung der Winkelkorrektur ausgewählt werden. Damit bei dem Betrieb mit nur einer Korrekturrichtung ein stabiler Betrieb erreicht wird, sollte der Getriebefaktor etwas verstellt werden, damit die Winkelkorrektur immer nur mit einer Richtung möglich ist.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Maximale Winkelkorrektur (Sn.52...Sn.54)

Hier steht der Winkel der maximal in einer Mesperiode korrigiert werden kann.

Periodenlevel für Winkelkorrektur (Sn.22...Sn.24)

Die Winkelkorrektur kann mit diesem Parameter unterdrückt werden, solange die Abweichung der Periode zu groß ist. Solange der in Sn.46...Sn.48 angezeigte Wert größer als Sn.22...Sn.24 ist, wird keine Winkelkorrektur durchgeführt.

Maximalwert für Winkelkorrektur (Sn.26...Sn.28)

Die Winkelkorrektur wird nicht ausgeführt, wenn der in Sn.49...Sn.51 angezeigte Wert betragsmäßig größer als dieser Parameter ist.

Winkelversatz (Sn.29...Sn.36)

Der Sollwert des Winkelversatzes zwischen Mastersignal und Slavesignal wird in diesen Parametern vorgegeben. Der Winkelversatz kann konstant vorgegeben werden (Sn.33 = 0) oder in einem Drehzahlbereich linear interpoliert werden. Wenn der Winkelversatz mit der Teach Funktion ermittelt wird, wird der Wert immer in Sn.29...Sn.31 geschrieben.

Slave ratio (Sn.20)

Bei aktiver Registerfunktion kann hier das Verhältnis von Mastersignalen zu Slavesignalen eingestellt werden.

Slave Register Anzeige (Sn.40...Sn.42)

In diesen Parametern wird der vom Slave zurückgelegte Weg zwischen zwei Signalen von Input 2 angezeigt. Eine Umdrehung des Slaves entspricht einem Wert von 65535. Diese Register wird bei jedem Signal an I2 aktualisiert.

Master Register Anzeige (Sn.43...Sn.45)

In diesen Parametern wird der vom Master zurückgelegte Weg zwischen zwei Signalen von Input 1 angezeigt. Eine Umdrehung des Mastergebers mit der unter EC.11 eingestellten Strichzahl entspricht einem Wert von 65535. Dieser Wert wird mit dem Getriebefaktor Sn.02 multipliziert im Master Register dargestellt. Dieses Register wird bei jedem Signal an I1 aktualisiert.

Periodendauer Anzeige (Sn.46...Sn.48)

Nachdem Master- und Slaveregister beschrieben wurden, wird die Differenz aus diesen beiden Werten in der Periodendauer Anzeige dargestellt. Die Berechnung wird ausgelöst, wenn Mastersignal und Slavesignal erkannt wurden. Nach der Initialisierung müssen Mastersignal und Slavesignal jeweils 2 mal erkannt werden. Wenn der Getriebefaktor durch die Registerfunktion auf den passenden Wert verstellt ist, wird die Periodendauer Anzeige annähernd Null.

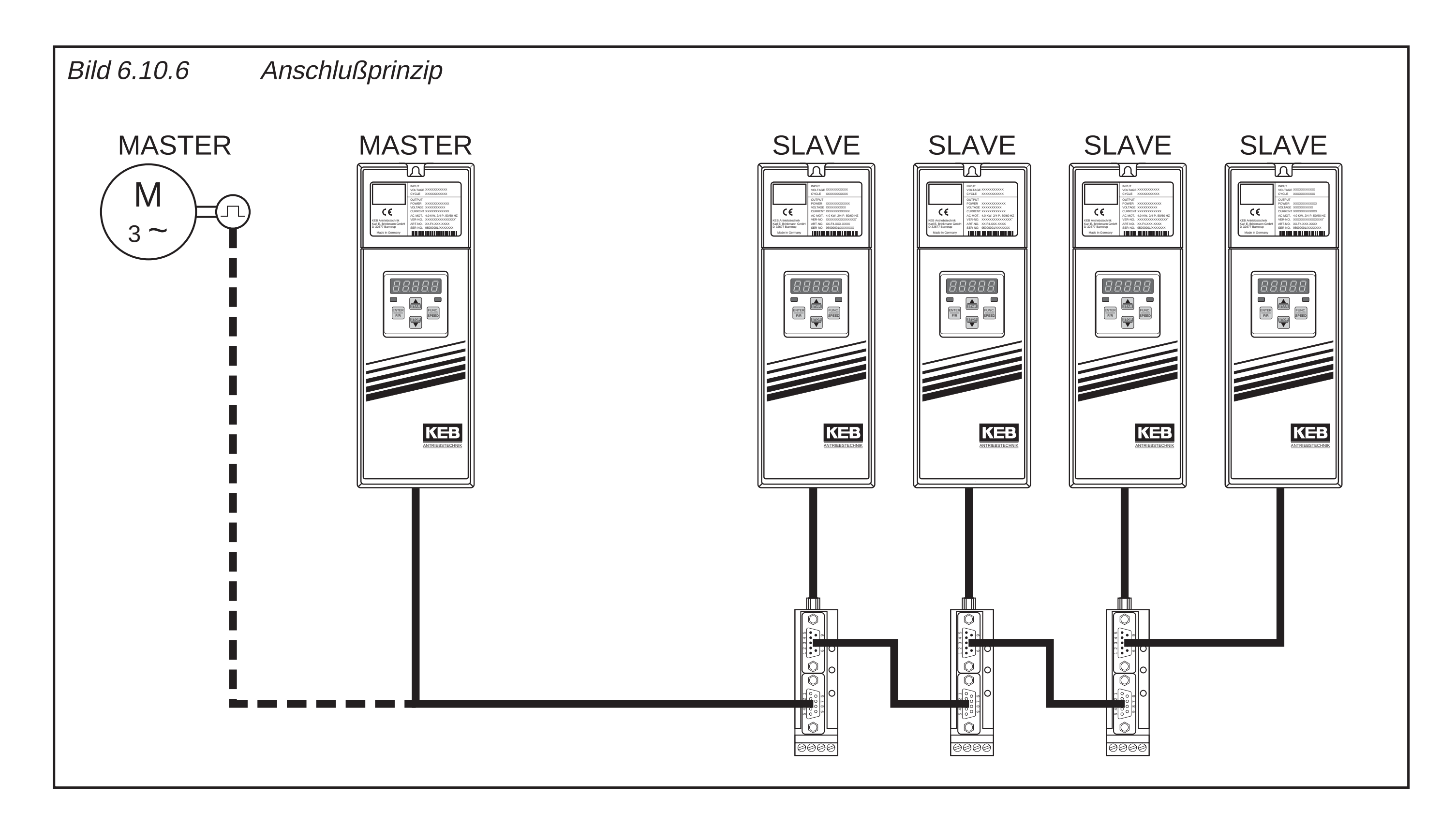
Winkelabweichung Anzeige (Sn.49...Sn.51)

Dieses Register wird gleichzeitig mit der Periodendauer Anzeige errechnet. Dargestellt wird der Weg des Slaves zwischen Mastersignal und Slavesignal.

6.10.6 Anschlußzubehör für Master- Slave Betrieb

Für den Master- Slave Betrieb mit mehreren Slaves ist der MS-Repeater 00.F4.072-2008 sowie anschlußfertige Kabel als Zubehör erhältlich.
Für nähere Informationen kann die Betriebsanleitung des MS-Repeaters angefordert werden. (**00.F4.Z10-K101**)

Bild 6.10.6 Anschlußprinzip



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.10.7 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Sn.0	3400h	✔	✔	-	0	3	1	0	0: off / 1: on
Sn.1	3401h	✔	✔	-	0	65535	1	0	-
Sn.2	3402h	✔	✔	-	-20	20	0,001	1	-
Sn.3	3403h	-	-	-	0,001	20	0,001	1	-
Sn.5	3405h	✔	-	✔	0	2	1	0	-
Sn.6	3406h	✔	-	-	0,0°	360,0°	0,1°	0,0°	-
Sn.7	3407h	✔	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.8	3408h	-	-	-	0	0,100	0,001	0,001	-
Sn.22	3416h	-	-	-	0	2	1	2	-
Sn.23	3417h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.24	3418h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.25	3419h	-	-	-	0	2	1	0	-
Sn.26	341Ah	-	-	-	0	2	1	2	-
Sn.27	341Bh	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.28	341Ch	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.29	341Dh	-	-	-	0 min^{-1}	15.000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	0 min^{-1}	-
Sn.30	341Eh	-	-	-	0	2	1	0	-
Sn.31	341Fh	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0	-
Sn.32	3420h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.33	3421h	-	-	-	0 min^{-1}	15.000 min^{-1}	0,5 min^{-1}	0 min^{-1}	-
Sn.34	3422h	-	-	-	0	2	1	2	-
Sn.35	3423h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.36	3424h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	2 ink.	-
Sn.40	3428h	-	-	-	0	2	1	2	-
Sn.41	3429h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.42	342Ah	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.43	342Bh	-	-	-	0	2	1	2	-
Sn.44	342Ch	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.45	342Dh	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.46	342Eh	-	-	-	0	2	1	2	-
Sn.47	342Fh	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.48	3430h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.49	3431h	-	-	-	0	2	1	2	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Sn.50	3432h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.51	3433h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.52	3434h	-	-	-	0	2	1	2	-
Sn.53	3435h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	2 ink.	-
Sn.54	3436h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	16.834 ink.	-
Sn.55	3437h	-	-	-	0	2	1	2	-
Sn.56	3438h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
Sn.57	3439h	-	-	-	0 ink.	65535 ink.	1 ink.	0 ink.	-
In.57	2C39h	-	-	-	0	7	1	-	Wert 0 oder 7 für Synchronbetrieb
Pc.10	360Ah	✔	-	✔	0	5	1	0	-
Pc.14	360Eh	✔	-	-	-3000,0 min^{-1}	3000,0 min^{-1}	0,5 min^{-1}	100,0 min^{-1}	-
Pd.1	3701h	✔	-	✔	1	3	1	0	-

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



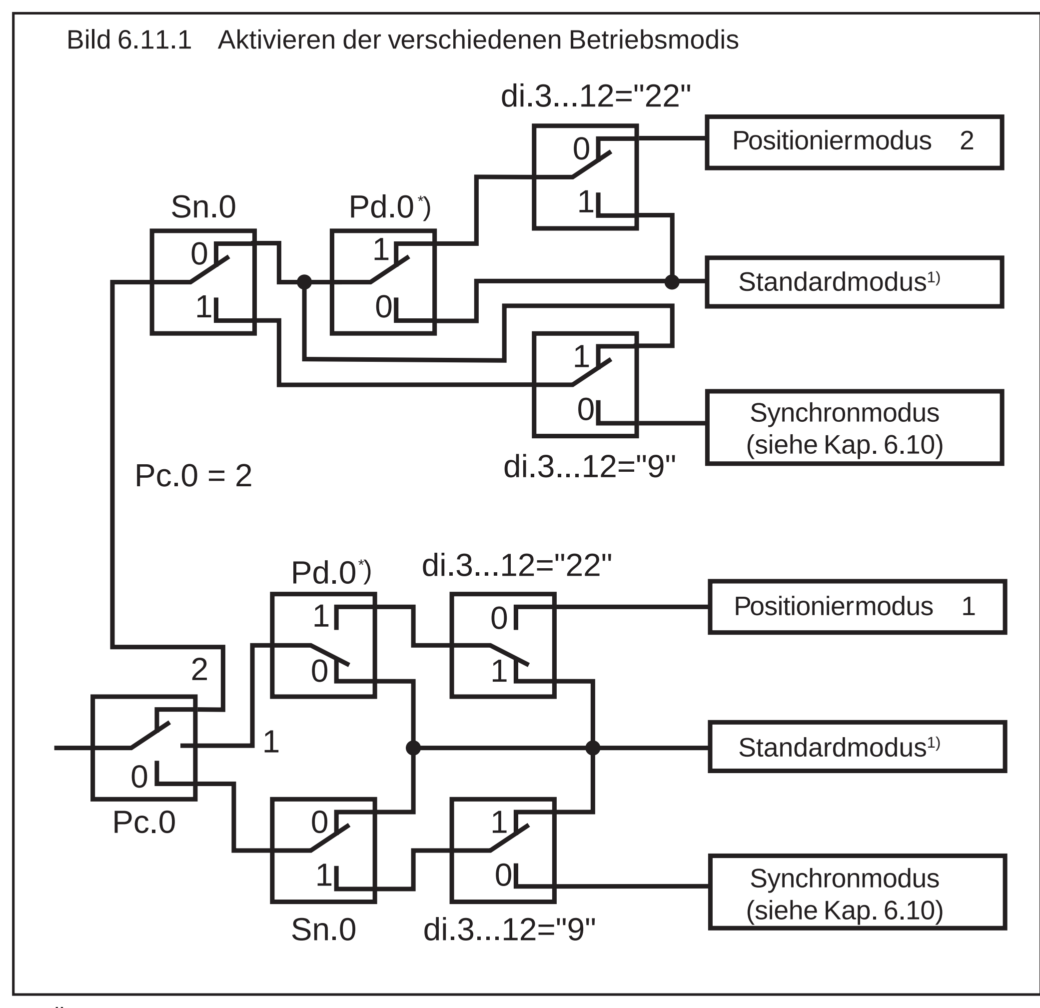
6.11 Positioniermodus

Der KEB COMBIVERT F4-F ermöglicht das Abspeichern und das positionsgeregelte Anfahren von bis zu 8 Positionen. Die Positionsvorgabe basiert auf der Parametersatzprogrammierung, wobei in jedem Parametersatz eine Position abgelegt werden kann.
Die Positionsvorgabe und -anzeige kann wahlweise in Inkrementen oder in Umdrehungen erfolgen. Durch die Teach-Funktion ist es möglich die aktuelle Position als Positionssollwert einzulesen.
Grundsätzlich wird eine Umdrehung in 65536 (2^{16}) Inkremente aufgeteilt. (die tatsächliche Positioniergenauigkeit ist von der Einstellung der Regler und dem eingesetzten Drehzahlgeber abhängig)
Der gesamte Wertebereich für Positionsvorgaben liegt bei 4.294.967.296 (2^{32}) Inkrementen.
Die Positionierung kann relativ zur aktuellen Position oder auf eine feste absolute Position erfolgen. Das Fahrprofil (Maximaldrehzahl, Rampen, Lageregler) ist für jeden Positioniersatz individuell einstellbar.

6.11.1 Positioniermodus aktivieren (Pc.0, Pd.0)

Mit den Parametern Pc.0, Pd.0 und Sn.0 kann zwischen den einzelnen Modis umgeschaltet werden (siehe Bild 6.11.1).

Bild 6.11.1 Aktivieren der verschiedenen Betriebsmodis



Über einen digitalen Eingang (di.3...di.12) kann der Synchronmodus (Wert 9) oder der Positioniermodus (Wert 22) deaktiviert und in den Standardmodus gewechselt werden.

*) Posi ist aktiv bei Pd.0 = 1 oder 2
1) Drehzahl- / Momentengeregelter Betrieb

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Posi Modus (Pc.0)

Änderung des Parameters ist nur ohne Reglerfreigabe möglich. Dieser Parameter gibt den Regelmode an.

Pc.0	Funktion
0	Synchron- / Drehzahlgeregelt
1	Positions- / Drehzahlgeregelt
2	Synchron-/ Positions- / Drehzahlgeregelt

Die Auflistungsfolge hinter den Parameterwerten stellt auch die Priorität dar, wenn alle Funktionen angewählt sind. Es kann nur bei Pc.0 = 2 direkt zwischen Posi und Synchron hin und her geschaltet werden.
Es ist natürlich auch noch der momentengeregelte Betrieb möglich, jedoch kann aus diesem Mode nicht direkt in den Posi- bzw. Synchronmodus gesprungen werden. Dies ist nur aus dem drehzahlgeregeltem Mode möglich.

Sonderfunktionen bei Pc.0 =2

Im Positioniermodus (Pc.0 = 2) stehen folgende Erweiterungen zur Verfügung:

- Unterschiedliche Rampen- und S-Kurvenzeiten für Beschleunigungs-und Verzögerungsphase
- Änderung der maximalen Positioniergeschwindigkeit während der laufenden Positionierung
- sofortige Reaktion auf neue Positionsvorgaben während aktiver Positionierung
- unterschiedliche Verfahren des Abbruchs einer Positionierung
- Start Positionierung mit Anfangsdrehzahl

Positionierung aktivieren (Pd.0)

Mit Pd.0 wird die Positionierung aktiviert. Pd.0 ist satzprogrammierbar.

Pd.0	Funktion	
0	Posi aus	Deaktivierung des Positioniermodus
1	Posi an	Aktivierung des Positioniermoduls, Deaktivierung über digitalen Eingang möglich
2	Posi an + Auto-Start	wie 1, zusätzlich automatischer ‘Start-Posi’-Befehl, bei Satzumschaltung

6.11.2 Auswahl des Gebereinganges für die Lagerückführung (Pc.16)

Die Lagerückführung für das Posimodul kann über die Systemrückführung (Gebereingang 1) oder über einen zweiten Geber (Gebereingang 2) erfolgen:

Pc.16	Lagerückführung über
0	Gebereingang 1 (X4)
1	Gebereingang 2 (X5)

Änderung der Parameterwerte nur im Status „noP“ möglich

Wenn der Gebereingang 2 als Rückführung verwendet wird, beziehen sich alle Positionsvorgaben auf diesen Geber. 65536 Inkremente bei der Positionsvorgabe entsprechen dann einer Umdrehung dieses zweiten Gebers.
Die Parameter für das Vorsteuerprofil Pd.5 bis Pd.7 bzw. SP.10...SP.12, SP.15...SP.16 beziehen sich immer auf den Gebereingang 1 (Systemrückführung / Zuständig für Drehzahlregelung).

6.11.3 Getriebefaktor für Gebereingang 2 (Pc.17)

Wenn der Lagegeber am Gebereingang 2 über ein Getriebe mit dem Motor verbunden ist, muß hier die Übersetzung eingestellt werden (Geber an Gebereingang 1 muß immer direkt an der Motorwelle angebracht sein).

Pc.17		
	Einstellbereich:	1,00 ... 150,00
	Auflösung:	0,01

Änderung der Parameterwerte nur im Status „noP“ möglich

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Bild 6.11.2 Prinzip des Positioniermodus

Solldrehzahl
ru.4
Solldrehzahl
Lagereglergrenze
Pd.3
-Pd.3
Proportionalregler
Lageregler
K_P = Pd.2
Vorsteuerdrehzahl
Soll-Lage
ru.38...ru.40
Sollposition
Istposition
ru.35...ru.37
Referenzierung (Pc.10, 11, Pc.13, 14, digitale Eingänge)
Profilberechnung
Pc.0 =1: Pd.5, Pd.6, Pd.7
Pc.0 =2: SP.15, SP.16, SP.10, SP.11, SP.12, Pd.7, Anfangsdrehzahl
Posi-Init (Pc.35) nur für Geber ohne Absolutinformation
Abbruch (Pc.18, Pc.33, Pc.34, Pc.36, Pd.15, digitale Eingänge)
Pc.16
Getriebefaktor (Pc.17)
Verfahrweise Pd.11
Teachen (Pd.1, digitale Eingänge)
Geber 2
System-rück-führung
Positionsvorgabe
Pd.08...Pd.10
Vorgabe über Bus oder Tastatur

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.11.4 Darstellung von Positionswerten (Pc.1)

Die Positionsvorgabe/-anzeige kann auf zwei unterschiedliche Weisen erfolgen:

• in Umdrehungen: Die Vorgabe/Anzeige erfolgt mit zwei Parametern (Pd.9, Pd.10). Ein Parameter zeigt ganze Umdrehungen vorzeichenabhängig von -32768...32767 an. Mit dem andern werden Teilumdrehungen im Bereich von 0...65535 eingestellt (1 Umdrehung = 65536).

• in Inkrementen: Die Vorgabe/Anzeige erfolgt jeweils mit drei Parametern in Inkrementen. Mit Inkrementen ist nicht die Geberstrichzahl gemeint, sondern die interne Auflösung von 65536 Inkrementen pro Umdrehung des Lagegebers. Der erste Parameter stellt die Drehrichtung ein. Der zweite Parameter stellt die Inkremente **:** 10000 (Anzeigewert • 10000 = Inkremente) , der Dritte stellt die Inkremente = Anzeigewert ein.

Parameter Pc.1 legt fest, wie Positionswerte angezeigt, bzw. vorgegeben werden.

Pc.1	Positionsanzeige	Positionsvorgabe
0	in Inkrementen	in Inkrementen
1	in Inkrementen	in Umdrehungen
2	in Umdrehungen	in Inkrementen
3	in Umdrehungen	in Umdrehungen

Wertebereiche bei Anzeige/Vorgabe in

• Umdrehungen: -32768...32767 Umdrehungen; Drehrichtung durch Vorzeichen

• Inkrementen: 0...655.360.000 Inkremente (entspricht 10.000 Umdrehungen); Drehrichtung durch zusätzlichen Parameter

• Auflösung: Die interne Auflösung beträgt 65536 Inkrementen / Umdrehung. Die real erreichabre Genauigkeit ist abhängig vom verwendeten Gebertyp und der Reglereinstellung.

Soll-/Istposition und Positionsvorgabe (Pd.8...Pd.10; ru.35...ru.40)

Mit folgenden Parametern werden Positionen angezeigt/vorgegeben:

	Drehrichtung (*)	Position High	Position Low
Positionsvorgabe	Pd.8	Pd.9	Pd.10
Istposition / Anzeige	ru.35	ru.36	ru.37
Sollposition / Anzeige	ru.38	ru.39	ru.40

* Nur gültig bei Vorgabe / Anzeige in Inkrementen, sonst durch Vorzeichen von Parameter Position High.


Die Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Positionen darf die Hälfte des Vorgabebereiches nicht überschreiten.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

6.11.5 Berechnung des Lageprofils und der Drehzahlvorsteuerung

Mit diesen Parametern kann jeder Position ein individuelles Drehzahlvorsteuerprofil zugeteilt werden. Die vorgegebenen Werte können jedoch nur eingehalten werden, wenn weder generelle Momentengrenzen, noch die Maximaldrehzahlen (SP.8 / SP.9) überschritten werden.

(siehe auch Kapitel 6.11.11)

Bild 6.11.3 Profil der Drehzahlvorsteuerung

Pc.0 =	1	2
$t_{S_Kurve 1}$	Pd.5	SP.15
t_{S_Kurve2}	Pd.5	SP.16
t_acc	Pd.6	$\frac{Pd.7}{SP.10} \cdot SP11$
t_dec	Pd.6	$\frac{Pd.7}{SP.10} \cdot SP.12$

Pd.3	Grenze für Lageregler
Pd.5	S-Kurvenzeit
Pd.6	Beschleunigungszeit
Pd.7	Maximaldrehzahl
SP.8	Abs. max.Drehzahl rechts
SP.9	Abs. max.Drehzahl links
SP.10	Drehzahldiff. Beschleunigung/ Verzögerung
SP.11	Beschleunigungszeit Rechtslauf
SP.12	Verzögerungszeit Rechtslauf

Wie aus Bild 6.11.3 ersichtlich, muß darauf geachtet werden, daß SP.8 / SP.9 größer als Pd.7 + Pd.3 eingestellt sind.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Grenze des Lagereglers (Pd.3)

Vorgabe der Drehzahldifferenz, die der Lageregler auf das Profil der Drehzahlvorsteuerung addieren darf. Die maximale Solldrehzahl für die Positionierung errechnet sich aus Pd. 7 + Pd. 3. Pd.3 kann auf 0,0...500,0 Umdrehungen festgelegt werden.

S-Kurvenzeit (Pd.5, bzw. SP.15, SP.16)

Für Positionierungen die einen ruckfreien Anlauf benötigen, können S-Kurven eingestellt werden, die beim Beschleunigen- und Verzögern ausgeführt werden. Die S-Kurvenzeit kann bei Pc.0 = 1 in Pd.5 im Bereich von 0,01...8,00 s eingestellt oder bei Pc.0 = 2 über SP.15...SP.16 vorgeben werden.
(SP-Parameter siehe Kapitel 6.4)

Beschleunigungs-/ Verzögerungszeit (Pd.6, bzw. SP.10, SP.11, SP.12)

Wird während eines Positioniervorganges die Momentengrenze erreicht, kann durch Verlängern der Beschleunigungszeit das erforderliche Moment abgesenkt werden. (SP-Parameter siehe Kapitel 6.4)

	Pc.0 = 1	Pc.0 = 2
Beschleunigung	Pd.7/Pd.6	SP.10/SP.11
Verzögerung	Pd.7/Pd.6	SP.10/Sp.12

Beispiel: Pc.0 =1 / Pd.7 = 1.500 min^{-1} / Pd.6 = 5 s

$$\text{Beschleunigung} = \frac{1500\ min^{-1}}{5s} = 300\ \frac{min^{-1}}{s}$$

Wertebereich: Pd.6 : 0,01...8,00s
SP.10...SP.12 : siehe Kapitel 6.4

Maximaldrehzahl (Pd.7)

Mit Pd.7 wird die Maximaldrehzahl des Vorsteuerprofils festgelegt. Der eingestellte Wert kann maximal um die Drehzahldifferenz des Lagereglers (Pd.3) überschritten werden. Die absoluten Maximalfrequenzen (SP.8 / SP.9) können jedoch nicht überschritten werden. Bei Pc.0 = 1 gilt der bei Pd.7 eingestellte Wert für die gesamte Positionierung, bei Pc.0 = 2 kann die Maximaldrehzahl während der laufenden Positionierung verändert werden.
Bei Pc.0 = 2 kann die Maximaldrehzahl auch mit dem Analogeingang AUX vorgegeben werden. (An.13 = 9).
Die maximale Positioniergeschwindigkeit ist gleich $\frac{AUX}{100}$ x Pd.7. AUX wird auf 0...100 % begrenzt.

Absolute Maximaldrehzahl (SP.8, SP.9)

Die absolute Maximaldrehzahl begrenzt ebenfalls die Solldrehzahl und kann für beide Drehrichtungen separat eingestellt werden. Diese Parameter sind absolute Grenzwerte, die im Normalbetrieb nicht überschritten werden und keinen Einfluß auf die Drehzahlkennlinie haben.

Winkeldifferenz (ru.27)

Bei aktiviertem Posimodul wird in ru.27 der Schleppfehler (Abweichung der Istlage vom Sollfahrprofil) in Schritten von 0,1 Grad angezeigt.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

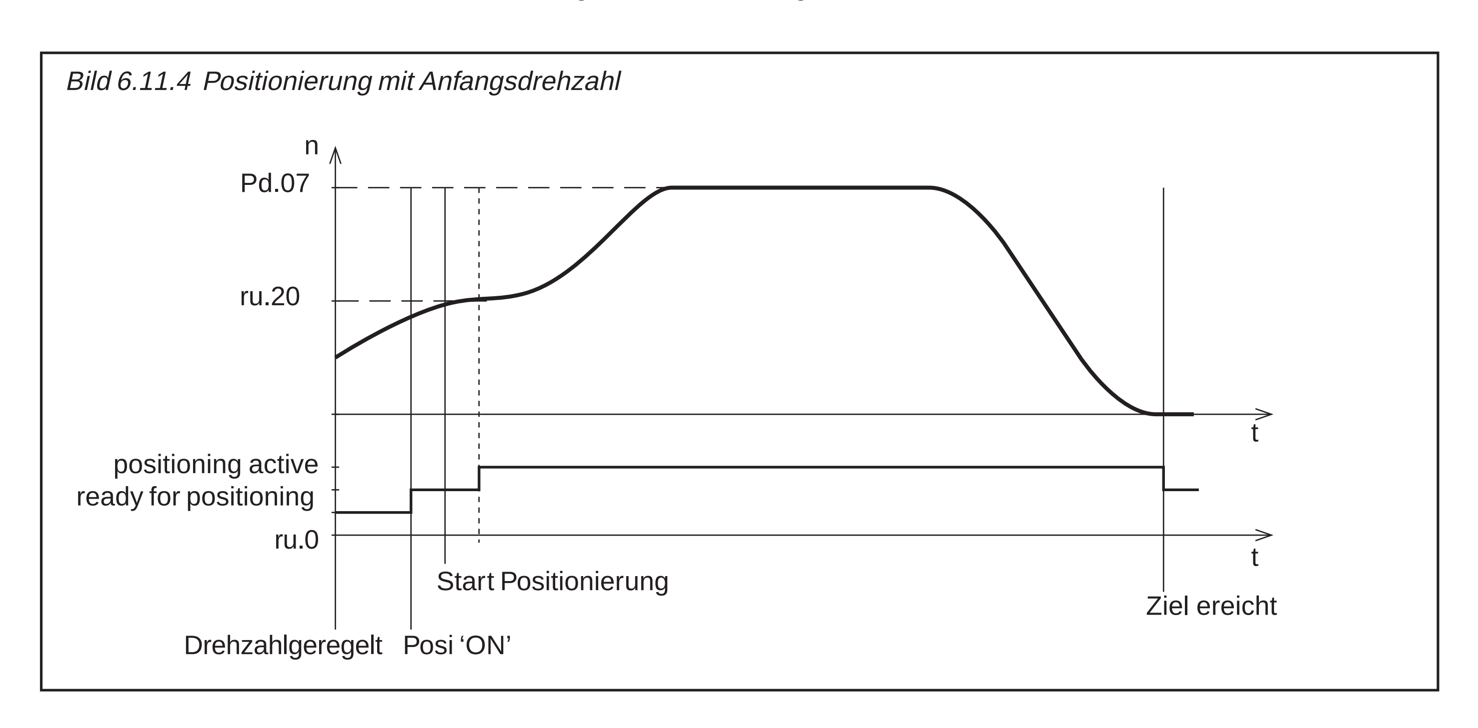


Positionierung mit Anfangsdrehzahl

Bei Pc.0 = 1 wird das Positionierprofil immer beginnend mit der Anfangsdrehzahl 0 berechnet.
Bei Pc.0 = 2 ist es auch möglich, die Positionierung aus einer beliebigen Anfangsdrehzahl zu starten.

Solange die Positionierung deaktiviert ist (Pd.0 = 0 oder digitaler Eingang mit der Funktion 22 = ‘Posi aus’ gesetzt), fährt der Steller mit seinem Drehzahlsollwert.
Wird die Positionierung aktiviert, so speichet der Steller den aktuellen Sollwert für drehzahlgeregelten Betrieb und fährt diesen an. Ausnahme: Befindet sich der Antrieb zum Zeitpunkt der Aktivierung im Zustand ‘noP’ oder in einem Fehlerstatus geht er gleich in den positionsgeregelten Modus über (d.h. er fährt den Drehzahlsollwert nicht mehr an). Anderenfalls wird nach Erreichen des Status ‘Konstantlauf’ der Status ‘ready for positioning’ gemeldet und die Positionierung kann mit dem ‘Start Positionierung’ -Befehl gestartet werden. Dieser Startbefehl kann schon gegeben werden, während der Antrieb auf seinen Drehzahlsollwert fährt.
Ist die Drehrichtung der Anfangsdrehzahl entgegengesetzt zu der Positionierungsrichtung, so reversiert der Antrieb automatisch und fährt die Zielposition an.
Nach der ersten Positionierung startet der Steller immer von der Anfangsdrehzahl Null. Positionierung aus einer Anfangsdrehzahl finde also nur unmittelbar nach Aktivierung der Positionierung statt.

Bild 6.11.4 Positionierung mit Anfangsdrehzahl



6.11.6 Lageregler (Pd.2)

Mit Pd.2 kann der Lageregler für jede angefahrene Position individuell optimiert werden. In folgenden Fällen kann eine Optimierung erforderlich sein:

- Zielposition wird nicht erreicht
- Antrieb fährt über die Zielposition hinaus und kehrt dann zurück

Die Ursache kann ein zu weich eingestellter Lageregler sein. Mit Pd.2 kann der Regler im Bereich von 0....65535 (Standardwert 20) eingestellt werden.

6.11.7 Softwareend-schalter (Pc.4...Pc.9)

Die Softwareendschalter bestimmen den Bereich, innerhalb dessen Positionen angefahren werden können. Liegt die Zielposition beim Starten der Positionierung außerhalb dieses Bereiches, wird einer der folgenden Fehler ausgelöst:

- **E.SLF** (Error Software Limit Forward) Position liegt außerhalb des rechten Softwareendschaltes
- **E.SLr** (Error Software Limit Reverse) Position liegt außerhalb des linken Softwareendschaltes

Abhängig von der gewählten Positionsvorgabe (Umdrehungen oder Inkrementen) gelten unterschiedliche Wertebereiche.
Da die Parameter nicht gegeneinander verriegelt sind, ist unbedingt darauf zu achten, daß der linke Software-Endschalter vom eingestellten Wert her auch links vom rechten Software-Endschalter angeordnet ist. Folgende Parameter definieren die Softwareendschalter:

- Linker Software-Endschalter

Pc.4	Vorzeichen	(nur bei Vorgabe über Inkremente)
Pc.5	High	(Inkremente / 10.000 / ganze Umdrehungen)
Pc.6	Low	(Inkremente x 1 / Teilumdrehungen)

- Rechter Sooftware-Endschalter

Pc.7	Vorzeichen	(nur bei Vorgabe über Inkremente)
Pc.8	High	(Inkremente / 10.000 / ganze Umdrehungen)
Pc.9	Low	(Inkremente x 1 / Teilumdrehungen)

Software-Endschalter deaktivieren

Bei relativer Positionierung (z.B. bei Taktantrieben) können die Softwareendschalter abgeschaltet werden (Werkseinstellung). Folgende Vorgehensweise ist dazu unbedingt erforderlich:

- Positionsvorgabe in Umdrehungen anwählen Pc.1 = 3
- Linken Software-Endschalter auf negativen Bereichsendwert einstellen
  Pc.5 = -32768
  Pc.6 = 0
- Rechten Software-Endschalter auf positiven Bereichsendwert einstellen
  Pc.8 = 32767
  Pc.9 = 65535

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.11.8 Festlegung der Sollposition

Die Sollposition kann sowohl in Inkrementen als auch in Umdrehungen vorgegeben werden. Dies erfolgt in den Parametern Pd.8...Pd.10 bei Vorgabe in Inkrementen, bzw. in den Parametern Pd.9...Pd.10 bei Vorgabe in Umdrehungen.

Positionsvorgabe in Inkrementen (Pd.8...Pd.10)

Bei der Positionsvorgabe in Inkrementen wird die Drehrichtung über das Vorzeichen in Parameter (Pd.8) vorgegeben. Eine ganze Umdrehung wird intern mit einer Auflösung von 65536 Inkrementen dargestellt. Im 'high'- Parameter (Pd.9) stehen die Inkremente / 10.000 im 'low'-Parameter (Pd.10) die Restinkremente.
Bei der Vorgabe über den Operator ist zu beachten, daß bei Parameter Pd.9 ab 32767 die letzte Stelle nicht mehr angezeigt wird.

Beispiele für Positionsvorgabe in Inkrementen (relative Positionierung)

a) Der Antrieb soll 13,75 Umdrehungen nach rechts fahren

Pd.8 = 0 (+; vorwärts)

13,75 • 65536 = 901.120 = **90** • 10.000 + **1120**

Pd. 9 = **90**
Pd. 10= **1120**

b) Der Antrieb soll 13,75 Umdrehungen nach links fahren

Pd.8 = 1 (-; rückwärts)

13,75 * 65536 = 901.120 = **90** * 10.000 + **1120**

Pd. 9 = **90**
Pd. 10= **1120**

Wie das Beispiel zeigt: Sollen 901.120 Inkremente verfahren werden, so steht in Pd.9 = 901.120 / 10.000 = 90 und in Pd.10 die Restinkremente, also Pd.10 = 901.120 - Pd.9 x 10.000 = 1120.

Positionsvorgabe in Umdrehungen (Pd.9, Pd.10)

Die Vorgabe/Anzeige erfolgt mit zwei Parametern (Pd.9, Pd.10). Pd.9 zeigt ganze Umdrehungen im Bereich von -32768...32767 an. Die Drehrichtung wird vom Vorzeichen bestimmt. Mit Pd.10 werden Teilumdrehungen im Bereich von 0...65535 eingestellt (65536 = 1 Umdrehung des Lagegebers).
Bei der Vorgabe über den Operator ist zu beachten, daß bei Pd.9 im negativen Bereich ab -9999 die letzte Stelle nicht mehr angezeigt wird.

Beispiele für Positionsvorgabe in Umdrehungen (relative Positionierung)

a) Der Antrieb soll 13,7 Umdrehungen nach rechts (vorwärts) fahren

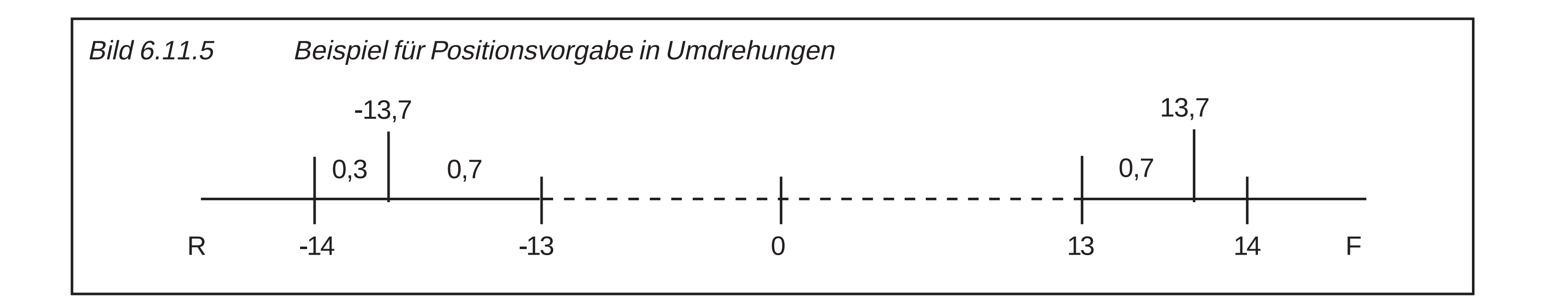
Pd.9 = 13 (bzw. 0Dh)
Pd.10 = 0,7 • 65536 = 45875 (bzw. B333h)

b) Der Antrieb soll 13,7 Umdrehungen nach links (rückwärts) fahren

-13,7 Umdrehungen = -14 + 0,3 Umdrehungen (da nur positive Teilumdrehungen)

Pd.9 = -14
Pd.10 = (1 - 0,7) • 65536 = 19661 (bzw. 4CCDh)

Bild 6.11.5 Beispiel für Positionsvorgabe in Umdrehungen



Teach - Funktion (Pd.1)

Bei der Teach-Funktion werden Positionen manuell angefahren und durch Umschalten von Pd.1 auf „3“ im jeweiligen Satz gespeichert. Die Teach-Funktion ist nur für absolute Sollpositonen möglich.
Vorgenhensweise:

- Positioniermodul aktivieren (Pc.0 = 1)
- Positionierung ausschalten (Pd.0 = 0)
- mit kleiner Drehzahl gewünschte Lage anfahren (z.B. mit Jogging)
- Satz, in dem die Position gespeichert werden soll auswählen (über Digitaleingänge oder Parameter Fr. 4)
- aktuelle Istposition wird als Sollposition im angewähltem Satz gespeichert (Pd.1 auf 3 schalten)
- nächste Position anfahren
- nächsten Satz anwählen
- aktuelle Istposition wird als Sollposition im angewähltem Satz gespeichert (Pd.1 auf 3 schalten)
- u.s.w.

Relative/Absolute Positionierung (Pd.11)

In Pd.11 wird ausgewählt ob der Positionssollwert absolut vorgegeben wird, oder ob relativ zur momentanen Position verfahren werden soll. Bei aufeinanderfolgenden relativen Positionierzyklen wird die neue Position ausgehend vom vorigen Positions**sollwert** berechnet, d.h. Positionierfehler werden nicht aufaddiert.

Pd.11	Verfahrweise
0	absolute
1	relative

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



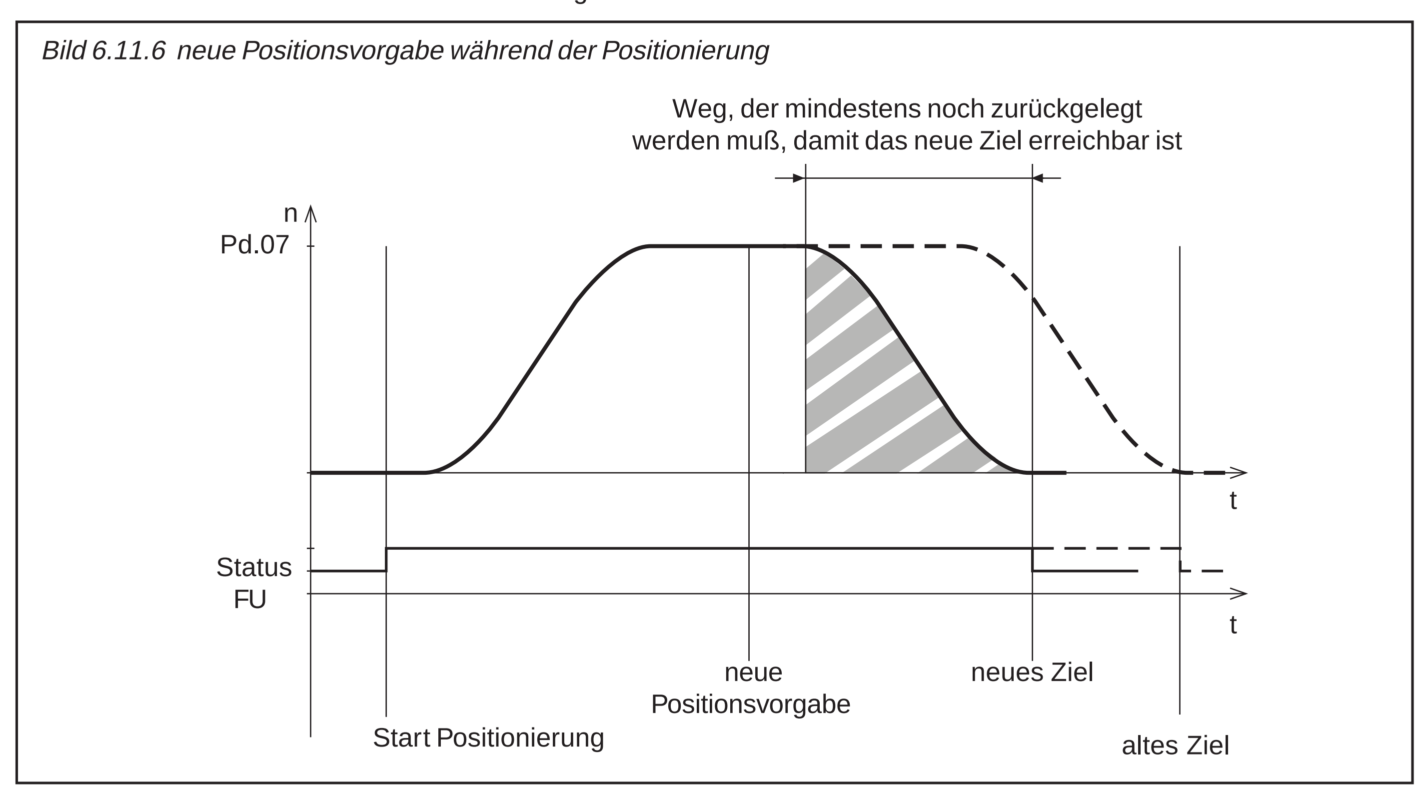
6.11.9 Änderung der Sollposition

Während einer laufenden Positionierung stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung, die Zielposition zu verändern.

neue Positionsvorgabe während der Positionierung

Bei Pc.2 = 2 werden neue Positionssollwerte auch während einer laufenden Positionierung als neue Zielposition übernommen. Kann diese neue Position mit den eingestellten Rampen angefahren werden, wird eine normale Positionierung durchgeführt. Ist der Weg, den der Steller bei sofortigem Beginn der Verzögerung noch zurücklegen würde, größer als der verbleibende Weg bis zum Ziel, wird mit Pd.15 vorgegeben, wie der Umrichter reagieren soll.
Wird die neue Position erst vorgegeben wenn der Antrieb sich schon in der Verzögerungsphase befindet (d.h. in der Zieleinfahrt auf die alte Position), wird die Positionierung auf das alte Ziel beendet. Der Parameter Pd.15 bestimmt, ob danach automatisch das neue Ziel angefahren wird.

Bild 6.11.6 neue Positionsvorgabe während der Positionierung



Pd.15 / 1. Funktion (2. Funktion siehe Seite 6.11.15)

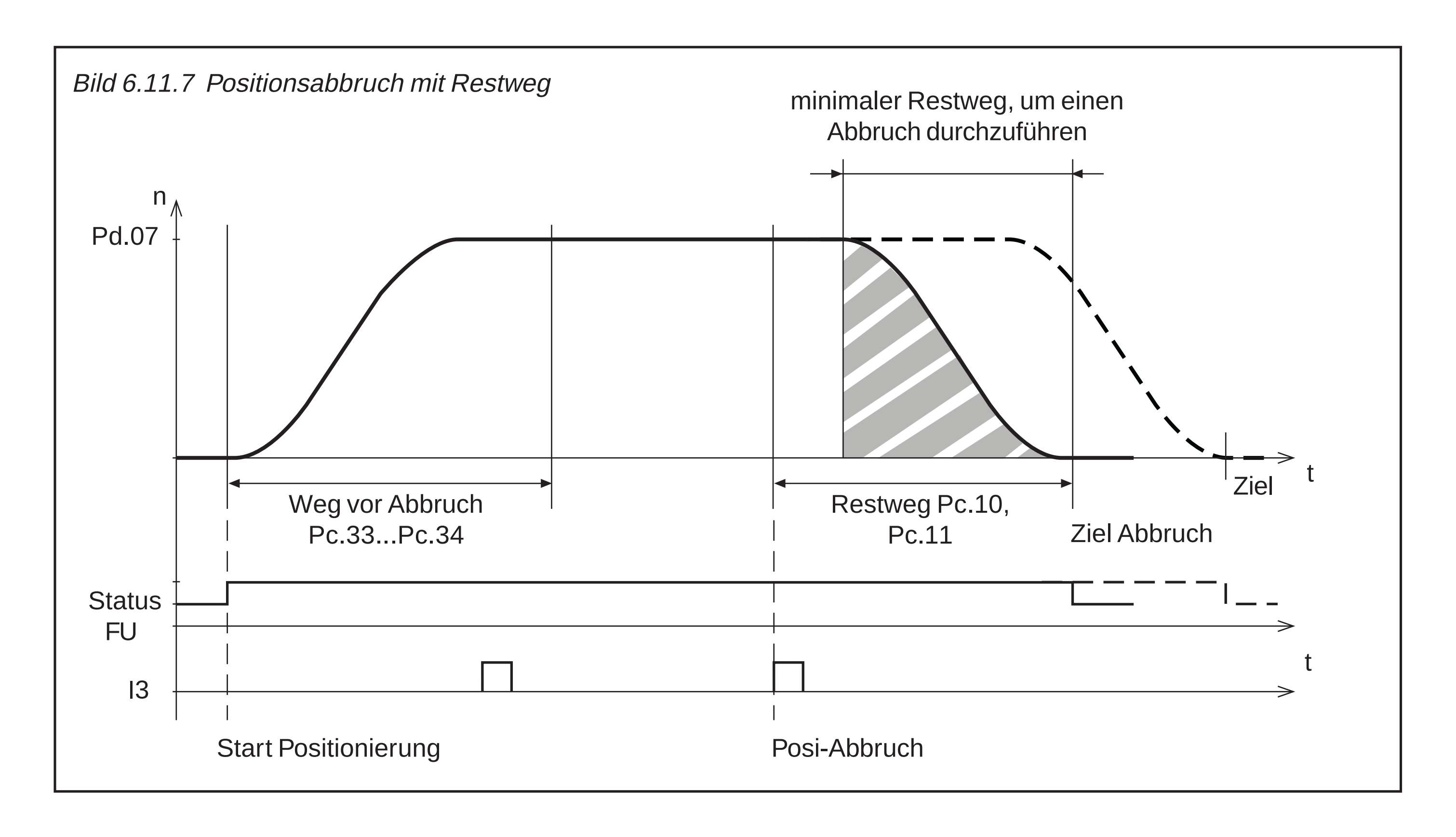
Pd.15	neue Sollpositionierung während Posi aktiv
0	Der Steller stoppt mit den eingestellten Rampen.
1	Der Steller stoppt und fährt die neue Position ohne neuen 'Start-Posi-Befehl' an.
2	Der Steller ignoriert die neue Position und fährt die alte Position an. Die neue Position bleibt als Sollposition erhalten.
3	Der Steller fährt die alte Position an und startet dann selbständig eine Positionierung auf die neue Position.

Es kann eine Meldung generiert werden (do.0X = 37), die anzeigt, das das neue Ziel mit einer Standardpositionierung nicht erreichbar ist (siehe Seite 6.11.15)

Positionierung abbrechen

Die Positionierung kann über einen digitalen Eingang mit der Eingangsfunktion 25 = ‘Posi Abbruch’ abgebrochen werden. Damit diese Funktion aktiv wird, muß für den Restweg nach Abbruch (Pc.18, Pc.19) ein Wert ungleich Null vorgegeben werden.
Alle Parameter für den Positionsabbruch sind satzprogrammierbar und werden unabhängig von der Einstellung von Pc.1 immer in Umdrehungen vorgegeben.
Hat der Antrieb einen Abbruch-Befehl erkannt,ist danach keine Änderung der Maximalgeschwindigkeit oder die Vorgabe eines weiteren Abbruch-Befehls mehr möglich, unabhängig von der Einstellung von Pd.15. Die Vorgabe einer neuen Zielposition hat Priorität vor dem Abbruch-Befehl.

Bild 6.11.7 Positionsabbruch mit Restweg



Restweg nach Abbruch (Pc.18...Pc.19)

Wird der Befehl ‘Posi Abbruch’ erkannt, so ist die neue Zielposition die Summer aus der aktuellen Istposition (ru.35...37) und der Restweg nach Abbruch (Pd.18...19). Befindet sich der Antrieb schon in der Verzögerungsrampe (d.h. in der Zieleinfahrt auf die ursprüngliche Sollposition), wird kein Abbruch mehr durchgeführt.

Zielmode (Pd.15)

Ist der Weg, den der Steller bei sofortigem Beginn der Verzögerung noch zurücklegen würde, größer als der verbleiebende Restwg zum neuen Ziel, wird mit Pd.15 vorgegeben, wie der Umrichter reagieren soll.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Pd.15 / 2. Funktion (1. Funktion siehe Seite 6.11.13)

Pd.15	Positionsabbruch mit Restweg
0	Der Steller stoppt und gibt eine Meldung heraus (do.0X = 37), das er die Restweg Position nicht erreichen konnte.
1	Der Steller stoppt und gibt eine Meldung heraus (do.0X = 37), das er die Restweg Position nicht erreichen konnte.
2	Der Steller ignoriertden Positionsabbruch, fährt die Position an und gibt eine Meldung heraus (do.0X = 37), das er die Restweg Position nicht erreichen konnte.
3	Der Steller stoppt und gibt eine Meldung heraus (do.0X = 37), das er die Restweg Position nicht erreichen konnte.

Weg vor Abbruch (Pc.33...Pc.34)

Bei der Positionierung mit Abbruch (Pc.18 oder Pc.19 ungleich 0) kann zusätzlich ein Weg vorgegeben werden in dem das Initiatorsignal für den Abbruch nicht ausgewertet werden soll.

Posi stop mode (Pc.36)

Pc.36	Funktion
0	Zustandsaktiv / Restweg nach Stop
1	Flankenaktiv / Restweg nach Stop
2	Zustandsaktiv / Stop vor Zielpostion
3	Flankenaktiv / Stop vor Zielposition

'Stop vor Zielposition' bedeutet, daß der Antrieb maximal bis zu der ursprünglich vorgegebenen Zielposition (Zielposition vor Abbruch) fährt. Mit der Einstellung 'Restweg nach Stop' wird nach Erkennen des Stopsignals in jedem Fall noch der Restweg (Pc.18, Pc.19) zurückgelegt.
'Flankenaktiv' bedeutet, daß der 'Posi-Abbruch'-Befehl nur ausgeführt wird, wenn die Signalflanke während der laufenden Positionierung kommt. Bei 'Zustandsaktiv' kann die Signalflanke des Abbruchbefehls schon vor dem 'Start-Positionierung'-Befehls kommen. Ist das Abbruch-Signal beim Start der Positionierung noch aktiv, so wird sofort der Abbruch durchgeführt.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.11.10 Festlegung der Ist-Position

Posi-Init (Pc.35)

Nach Power-On ist die Position des Systems ohne Absolutwertgeber nicht bekannt. Mit dem Parameter Pc.35 kann die Position vorgegeben werden.

Pc.35	Funktion	
0	zero	Beim Einschalten des Gerätes wird die Istposition auf den Wert 0 zurückgesetzt.
1	absolute	Die Istposition wird im Gerät abgespeichert. Unter der Voraussetzung, das sich die Achse im spannungslosen Zustand nicht verdreht, ist keine Referenzierung notwendig.
2	absolute / relative Positionierung mit Korrektur	Wie 1, zusätzlich wird nach dem Einschalten mit dem ersten Start Posi eine abgebrochene relative Positionierung zunächst beendet.

Referenzpunktfahrt

Um einen Antrieb nach Power-On in die geforderte Ausgangslage zu bringen, kann nach dem Einschalten eine Referenzpunktfahrt durchgeführt werden. Für eine Referenzpunktfahrt müssen folgende Vorraussetzungen geschaffen werden:

- Endschalter
- Referenzpunktschalter
- Eingang zum Starten der Referenzpunktfahrt (falls nicht über Bus/Tastatur)

Digitaleingänge programmieren (di.3...di.6, di.11, di.12)

Wert	Funktion von di.3...di.6, di.11, di.12
10	Start Referenzpunktfahrt [1]
11	Start Referenzpunktfahrt invertiert [2]
12	Referenzpunktschalter
16	Rechter Endschalter
17	Linker Endschalter
20	Rechter Endschalter mit Referenzpunktschalter [3]
21	Linker Endschalter mit Referenzpunktschalter [4]

[1] Startet die Referenzpunktfahrt mit der unter Pc.14 eingestellten Vorzugsrichtung.
[2] Startet die Referenzpunktfahrt entgegen der unter Pc.14 eingestellten Vorzugsrichtung.
[3] Wird der rechte Endschalter gleichzeitig als Referenzpunktschalter benutzt, muß die Referenzpunktfahrt mit Vorzugsrichtung Rechts gestartet werden.
[4] Wird der linke Endschalter gleichzeitig als Referenzpunktschalter benutzt, muß muß die Referenzpunktfahrt mit Vorzugsrichtung Links gestartet werden.

Für weitere Informationen zur Einstellung der Digitaleingänge siehe Kap. 6.3.

Geschwindigkeit der Referenzpunktfahrt (Pc.14)

Die Geschwindigkeit mit der die Referenzpunktsuche erfolgen soll kann mit Pc.14 im Bereich von -3000,0...3000,0 min^{-1} eingestellt werden. Der Standardwert von 100,0 min^{-1} kann für die meisten Einsatzfälle beibehalten werden.

Die Vorzugsrichtung ergibt sich aus dem Vorzeichen von Pc.14 + Digitaleingangsfunktion (10 oder 11).

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Manueller Start (Pd.1)

Die Referenzpunktfahrt kann über einen digitalen Eingang (s.o.); mit dem Parameter Pd.1 (Wert „2“) oder mit dem ersten „Start positionierung“ -Befehl (siehe Pc.10) gestartet werden.

Pd.1	Funktion
0	keine Funktion
1	Start Positionierung
2	Start der Referenzpunktfahrt
3	Teach-Funktion
4	Referenzpunkt setzen

Referenzpunktmodus (Pc.10)

Dieser Parameter legt fest, wie die Referenzpunktfahrt gestartet wird und wie sich der Antrieb nach Erreichen des Referenzpunktes verhält.

Starten der Referenzpunktfahrt

Pc.10	Funktion
0, 2, 4	über Bus oder Tastatur durch Schreiben auf Pd.1 (Pd.1 = 2) oder über digitalen Eingang mit Eingangsfunktion ‘Referenzpunktfahrt’ (di.x = 10 oder 11)
1, 3, 5	mit dem ersten ‘Start-Positionierung’- Befehl nach Neustart des Umrichters. Der ‘Start-Positionierung’- Befehl kann ausgelöst werden über - Bus oder Tastatur (Pd.1 = 1) oder - digitalen Eingang mit Eingangsfunktion ‘Start-Positionierung’ (di.x = 19). Wird die Referenzpunktfahrt abgebrochen (z.B. durch Auftreten eines Fehlers oder Wegnehmen der Reglerfreigabe), so wird mit dem nächsten ‘Start-Positionierung’- Befehl wieder die Referenzpunktfahrt gestartet, bis diese einmal abgeschlossen wurde. Auch in diesem Modus kann die Referenzpunktfahrt mit einem digitalen Eingang, der die Funktion Referenzpunktfahrt hat, oder mit Pd.1 = 2 gestartet werden.

Verhalten des Antriebs nach Erreichen des Referenzpunktes:

Pc.10	Funktion
0 und 1	Antrieb fährt nach Erreichen des Referenzpunktes bis zur Referenzmarke des Gebers. Diese Position ist der Referenzpunkt für alle folgenden Positionierungen. (Bsp. 1a) Wurde vom Einschalten des Umrichters bis zum Erreichen des Referenzpunktschalters die Referenzmarke des Gebers noch nicht erkannt (Antrieb steht beim Starten der Referenzpunktfahrt schon kurz vor dem Referenzpunktschalter), so reversiert der Antrieb und sucht nach der Referenzpunktmarke des Gebers. Wird diese gefunden, reversiert der Antrieb erneut und fährt wieder den Referenzpunktschalter an. Wird keine Referenzpunktmarke gefunden, hält der Antrieb nach zwei Umdrehungen an und geht auf Fehler E.Enc. (Bsp. 1c)
2 und 3	Antrieb reversiert nach Erreichen des Referenzpunktschalters, fährt diesen wieder frei und stoppt (ohne Rampen). Die Position, an der der Antrieb stoppt, wird der Referenzpunkt für alle folgenden Positionierungen.
4 und 5	Funktion, wie bei Wert 0 und 1, jedoch wird E.EnC ausgelöst, wenn der Referenzpunktschalter erreicht wird, bevor die Referenzmarke des Gebers erkannt wurde.

Beispiele zur Referenzpunktfahrt

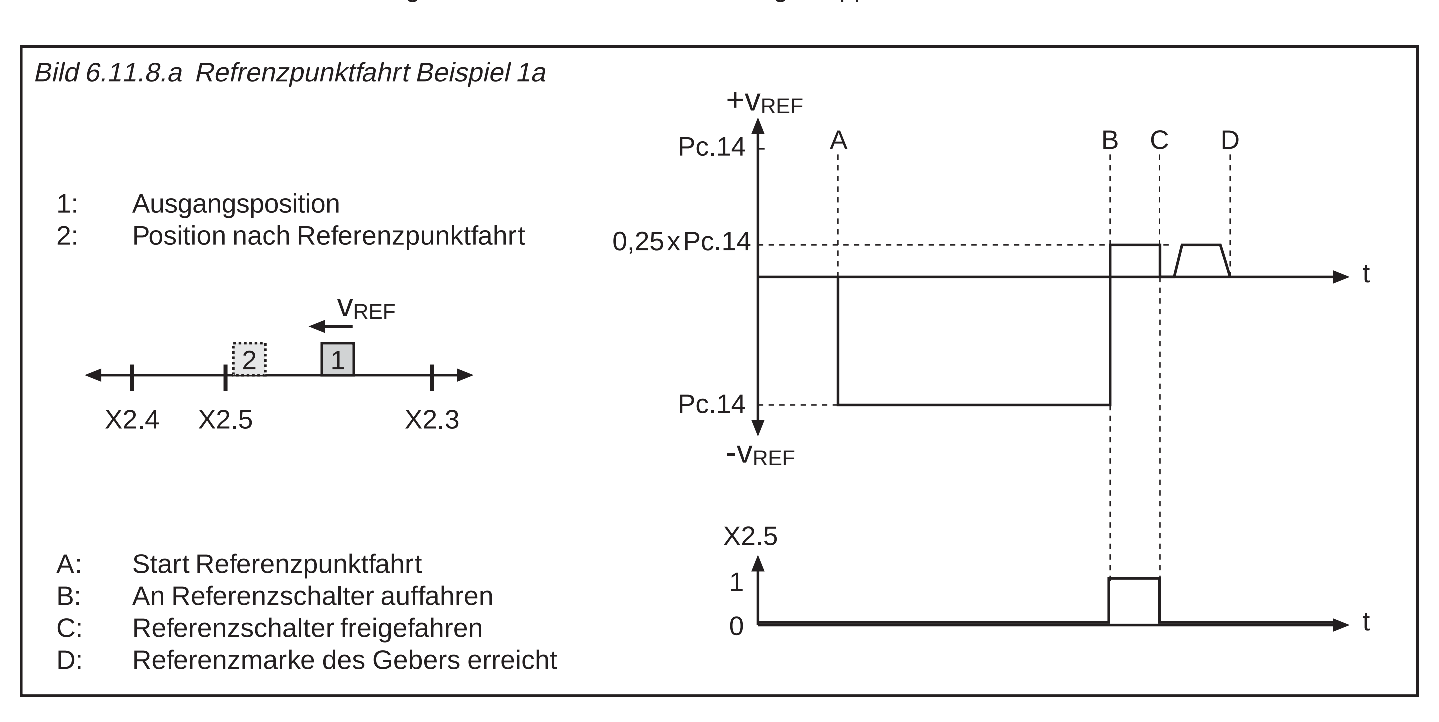
Beispiel 1a

Mit zwei Endschaltern und einem Referenzpunktschalter; Referenzpunktfahrt mit Anfahren der Referenzmarke des Gebers

- Klemme X2.3 = Endschalter rechts (di.11 = 16)
- Klemme X2.4 = Endschalter links (di.12 = 17)
- Klemme X2.5 = Referenzpunktschalter (di.3 = 12)
- Referenzgeschwindigkeit -100 min^{-1} mit Vorzugsrichtung Links (Pc.14 = -100)
- Start der Referenzpunktfahrt mit X2.7 (di.5 = 10) **oder** per Bus / PC mit dem Parameter Pd.1 = 2 (Pc.10 = 0)

Soll der Nullimpuls nicht angefahren werden (Pc.10 = 2), wird nur der Referenzpunktschalter freigefahren und der Antrieb dann gestoppt.

Bild 6.11.8.a Refrenzpunktfahrt Beispiel 1a



Beispiel 1b

Wie Beispiel 1a, jedoch erreicht der Antrieb erst den Endschalter, reversiert und erreicht den Referenzpunkt entgegen der Vorzugsrichtung. Da die Referenzierung aber immer in der Vorzugsrichtung erfolgen muß, wird der Referenzschalter überfahren, der Antrieb reversiert und führt jetzt die Referenzierung mit der richtigen Drehrichtung aus.



Bild 6.11.8.b Referenzpunktfahrt Beispiel 1b

1: Ausgangspositionierung
2: Am Endschalter auflaufen
3: Am Referenzpunktschalter auflaufen
4: Position nach Referenzpunktfahrt

A: Start Referenzpunktfahrt
B: An Endschalter auffahren
C: An Referenzschalter auffahren
D: Referenzschalter freigefahren, Antrieb reversiert und Referenzschalter wird in Vorzugsrichtung wieder angefahren
E: Referenzschalter freigefahren
F: Geber auf Referenzmarke

Beispiel 1c Wie Beispiel 1a, jedoch erreicht der Antrieb den Referenzpunktschalter bevor einmal die Referenzmarke des Gebers erkannt wurde.

Bild 6.11.8.c Referenzpunktfahrt Beispiel 1c

1: Ausgangspositionierung
2: Am Endschalter auffahren und reversieren, um Referenzmarke des Gebers zu suchen
3: Referenzmarke gefunden, Reversieren um Referenzpunktschalter wieder aus Vorzugsrichtung anzufahren

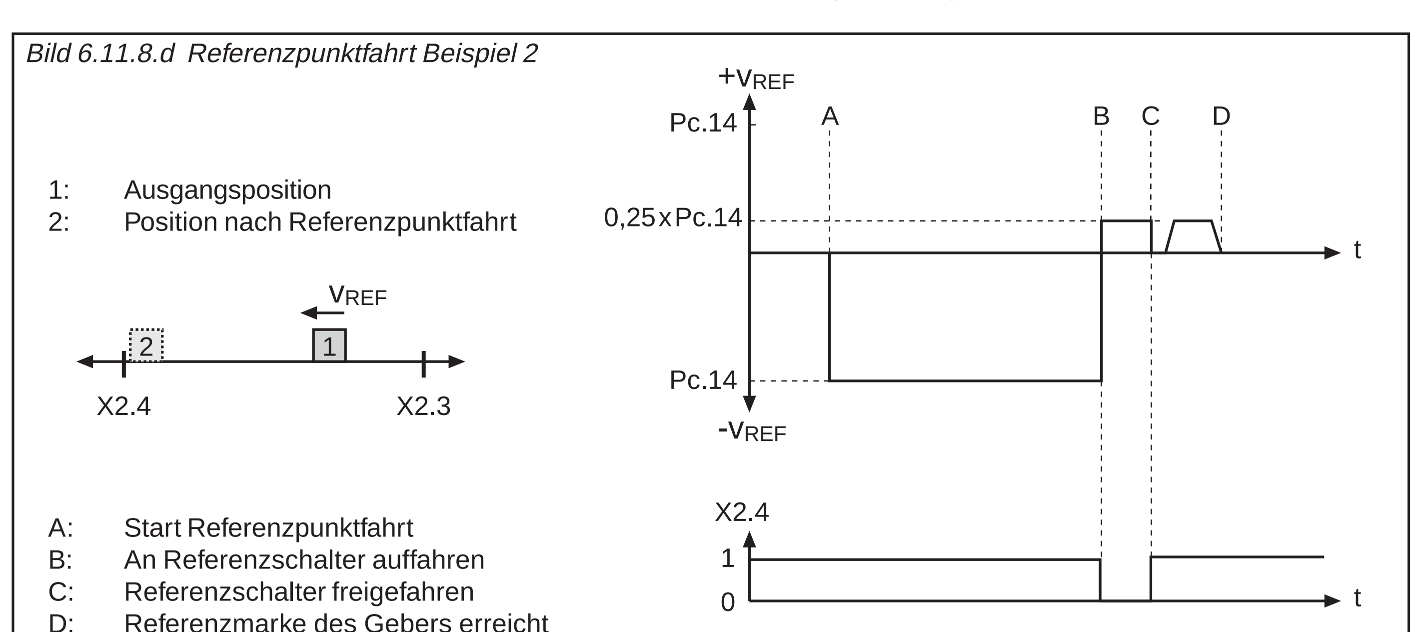
A: Start Referenzpunktfahrt
B: An Endschalter auffahren, Antrieb reversiert und sucht Referenzmarke des Gebers
C: Referenzmarke gefunden, Antrieb reversiet erneut und sucht Referenzpunktschalter
D: An Referenzpunktschalter auffahren, Antrieb reversiert
E: Referenzschalter freigefahren
F: Referenzmarke des Gebers erreicht

Beispiele Referenzpunktfahrt

Ein Endschalter dient gleichzeitig als Referenzpunktschalter; Referenzpunktfahrt mit Anfahren der Referenzmarke des Gebers

- Klemme X2.3 = Endschalter rechts (di.11 = 16)
- Klemme X2.4 = Endschalter links + Referenzpunktschalter (di.12 = 21)
- Referenzgeschwindigkeit -100 min^{-1} (Pc.14 = -100)
  (Da der linke Endschalter gleichzeitig als Referenzschalter genutzt wird, muß die Vorzugsrichtung links sein.)
- Start der Referenzpunktfahrt mit X2.7 (di.5 = 10) **oder** per Bus / PC mit dem Parameter Pd.1 = 2 (Pc.10 = 0)

Bild 6.11.8.d Referenzpunktfahrt Beispiel 2



6.11.11 Schaltbedingungen für Posi

Nachdem ein Positionsbefehl ausgeführt wurde, kann über einen Digitalausgang ein ‘Position erreicht’ - Signal gesetzt werden (siehe Kapitel 6.3). Diese Meldung wird ausgegeben wenn das Vorsteuerprofil beendet ist **und** der Antrieb sich im Zielfenster befindet. Dieses Zielfenster ist unter Pd.12 einstellbar.

Zielfenster (Pd.12)

Zielfenster = Sollposition - Zielfenstergröße ... Sollposition + Zielfenstergröße

Das Signal ‘Zielfenster erreicht’ wird auch gesetzt, wenn eine Positionierung durch einen Abbruch-Befehl beendet wurde bzw. wenn während der laufenden Positionierung eine neue Zielposition vorgegeben wurde, die (ohne Änderung der Drehrichtung) nicht erreichbar war. Wann das Signal gesetzt wird ist abhängig von Pd.15. (siehe nachfolgende Tabelle)
Das Signal wird zurückgesetzt, wenn eine neue Positionierung gestartet wird bzw. wenn der Antrieb in den Status ‘noP’, Fehler oder Störung geht oder die Positionierung über einen Digitaleingang (Funktion 20) oder Pd.0 ausgeschaltet wird.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Ziel nicht erreicht

Das Signal ‘Ziel nicht erreicht’ wird gesetzt, wenn eine Positionierung abgebrochen wurde und der vorgegebene Restweg (Pc.18, Pc.19) kleiner ist als der Weg, den der Steller bei sofortigem Beginn der Verzögerung noch zurücklegt, bevor er Stillstand erreicht.
Außerdem wird ‘Ziel nicht erreicht’ gesetzt, wenn während der laufenden Positionierung eine neue Zielposition vorgegeben wird, die (ohne Änderung der Drehrichtung) nicht erreichabr ist.

Abbruch aktiv

Ist bei erkanntem Abbruch-Befehl das Abfahren des vorgegebenen Restweges von der aktuellen Istposition möglich, so wird die Schaltbedingung ‘Abbruch aktiv’ gesetzt. Das Signal wird zurückgesetzt, wenn ein neuer ‘Start-Positionierung’-Befehl erkannt wird oder der Posi-Modus deaktiviert wird.

Schaltbedingungen in Pd.15

		Pd.15	Zielfenster erreicht	Ziel nicht erreicht
Positionierung	Standardpositionierung	XX	gesetzt bei Erreichen der Zielposition	nicht gesetzt
	neue Zielposition / neue Zielposition nicht erreichbar	0	gesetzt bei Erreichen der Stillstand	gesetzt, sobald nicht erreichbare Zielposition vorgegeben wird
		1	gesetzt bei Erreichen der neuen Zielposition	
		2	gesetzt bei Erreichen der alten Zielposition	
		3	gesetzt bei Erreichen der neuen Zielposition	nicht gesetzt
	neue Position kommt während der Verzögerungsrampe (bei Zieleinfahrt auf alte Position)	0	gesetzt bei Erreichen von Stillstand (=alte Zielposition)	gesetzt, sobald neue Zielposition vorgegeben wird
		1	gesetzt bei Erreichen der neuen Zielposition	
		2	gesetzt bei Erreichen der alten Zielposition	
		3	gesetzt bei Erreichen der neuen Zielposition	nicht gesetzt
Abbruch	Abbruch / Abbruchposition erreichbar	XX	gesetzt bei Erreichen der Abbruchposition	nicht gesetzt
	Abbruch / Abbruchposition nicht erreichbar	0	gesetzt bei Erreichen von Stillstand	gesetzt, sobald nicht erreichbare Abbruchposition vorgegeben wird
		1	gesetzt bei Erreichen von Stillstand	
		2	gesetzt bei Erreichen der ursprünglichen Zielposition	
		3	gesetzt bei Erreichen von Stillstand	
	Abbruchsignal kommt während der Verzögerungsrampe (bei Zieleinfahrt auf ursprüngliche Position)	XX	gesetzt bei Erreichen der ursprünglichen Zielposition	gesetzt, sobald Abbruchsignal vorgegeben wird
	Zielposition näher als Abbruchposition und Pc.36 = 2 oder 3	XX	gesetzt bei Erreichen der ursprünglichen Zielposition	nicht gesetzt

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

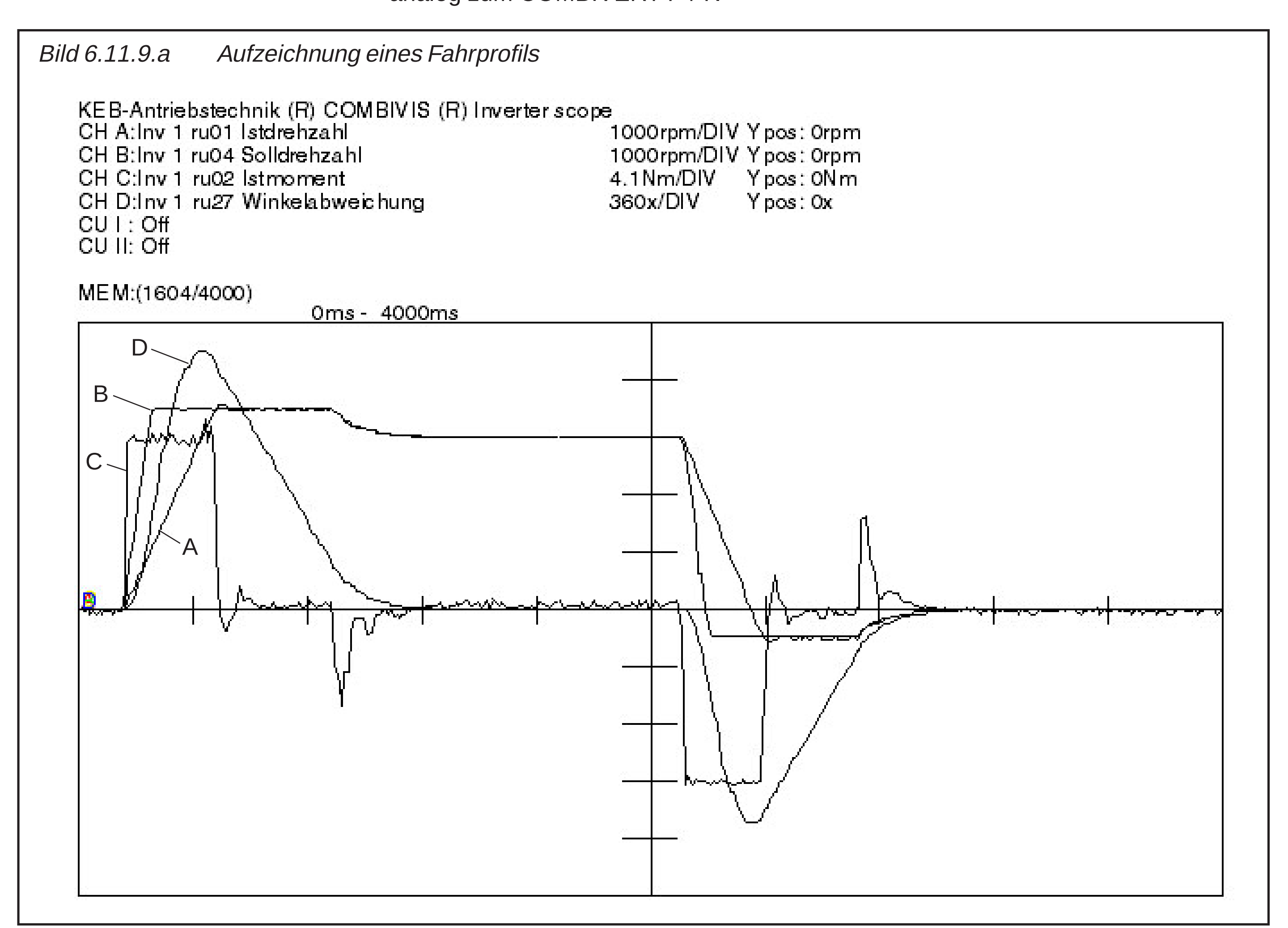
6.11.12 Einstellung des Positionier-reglers und des Fahrprofils

Bei großen Massenträgheitsmomenten treten bei der Positionierung häufig unerwünschte Effekte auf; hier eine Kurzanleitung für die Parametrierung.

- Drehzahlreglereinstellung wie gewohnt durchführen (CS-Par.)
- Positioniermodul aktivieren und Positioniervorgang mit Inverter-Scope aufzeichnen.

Das nun folgende Beispiel wurde mit einem COMBIVERT S4 aufgezeichnet, ist aber analog zum COMBIVERT F4-F.

Bild 6.11.9.a Aufzeichnung eines Fahrprofils



Der Antrieb kann in dieser Aufnahme dem Sollwert nicht folgen. Beim Beschleunigen an der Momentengrenze vergrößert sich die Winkelabweichung. Der Antrieb gleicht den Winkelfehler durch Nachholen bis auf Null aus. Wichtig dabei ist, daß die Maximaldrehzahl (SP.8/SP.9) größer eingestellt ist als Pd.3 + Pd.7.

Beim Verzögern kann der Antrieb dem Vorsteuerprofil wieder nicht folgen. Es kommt zu einem Überschwinger. Der Antrieb wird anschließend mit der unter Pd.3 eingestellten Drehzahl in seine Solllage zurückgedreht. Der Überschwinger (Winkelabweichung) beträgt in diesem Beispiel 3,5 Motorumdrehungen.

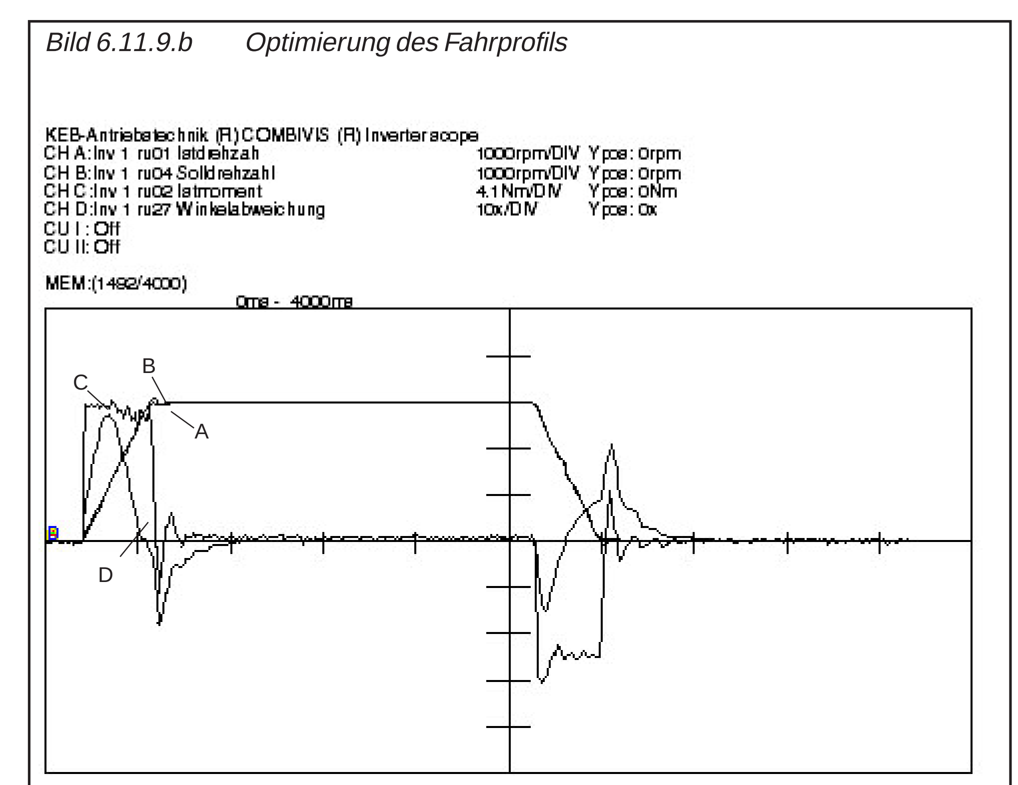
Um bis auf die Maximaldrehzahl zu beschleunigen, benötigt der Antrieb in diesem Beispiel etwa 300 ms. Diesen Wert stellen wir für unseren zweiten Versuch für die Beschleunigungszeit Pd.6 ein.

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



Bei dieser Einstellung mit Pd.6 = 0,3 s kann der Antrieb dem Vorsteuerprofil folgen. Nur in den Eckpunkten des Vorsteuerprofiles kommt es zu Momentenstößen, die sich in der Mechanik der Maschine störend auswirken können.

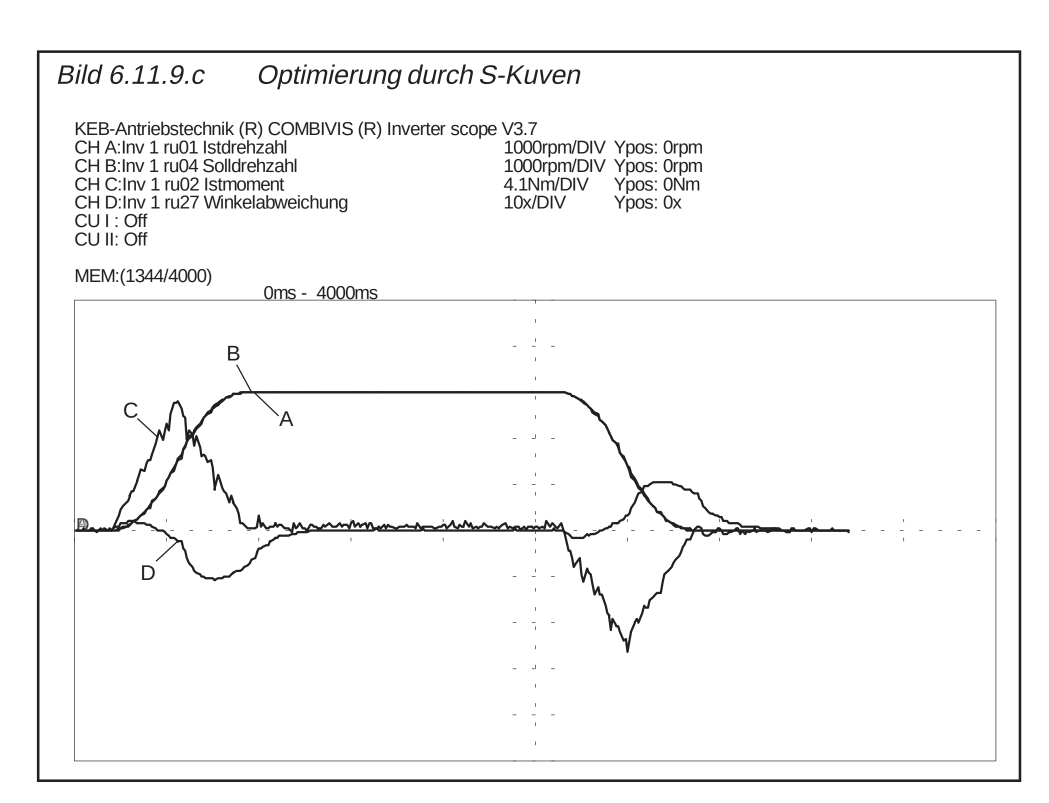
Bild 6.11.9.b Optimierung des Fahrprofils



Bei großen Massenträgheitsmomenten ist die Verwendung von S-Kurven zu empfehlen. Hier im folgenden ein Versuch mit Pd.5 = 0,3s und Pd.6 = 0.01s.

- Hier folgt der Antrieb dem Vorsteuerprofil optimal.
- Solldrehzahl und Istdrehzahl liegen übereinander.
- Das Drehmoment hat einen ´dreieckförmigen´ Verlauf.
- Der Antrieb hat keinen Überschwinger im Zielfenster.
- Die Winkelabweichung beträgt maximal etwa 10°.

Bild 6.11.9.c Optimierung durch S-Kuven



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

6.11.13 Checkliste

1	Posimodul aktiviert	Pc.0 = 1 oder 2
2	Art der Positionsvorgabe wählen (Inkrementen / Umdrehungen)	Pc.1
3	Parametersatzanwahl aktiviert, auch über Bus möglich	Fr.2 = 1...3 Fr.4
4	Eingänge zur Anwahl von Positionen (Parametersätzen) definiert	di.3...di.12 = 1
5	Referenzpunktfahrt definiert bzw. abgeschaltet	Pc.10..Pc.14, di.3...di.12
6	Positionierung in den einzelnen Sätzen ein-/ ausgeschaltet	Pd.0
7	Sollpositionen und Verfahrweise in den Sätzen definiert	Pd.8...Pd.11
8	Fahrprofil für das Anfahren der Positionen definiert	Pd.5...Pd.7
9	Zielfenstergröße definiert	Pd.12
10	Software-Endlagen eingestellt bzw. ausgeschaltet	Pc.4...Pc.9
11	Hardware-Endschalter aktiviert	di.3...di.6, di.11...di.12, Pn.24
12	Startbefehl für Positionierung definiert	di.3...di.6, di.11...di.12
13	Drehzahlregler und Lageregler abgeglichen	CS.0, CS.1, Pd.2, Pd.3
14	Evtl. Digitalausgänge programmieren (z.B. Zielfenster erreicht)	do.-Par.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



6.11.14 Programmierbeispiele

Positioniersteuerung mit vier Positionen

Vorgaben:

- vier verschiedene Positionen sollen von der Steuerung angefahren werden
- die Adressierung der Positionen erfolgt über Klemmleiste
- die Positionierung startet mit ‘start Positionierung’ - Signal
- Ausgang D1 soll gesetzt werden, wenn das Ziel erreicht ist
- Nach Power-on soll mit ‘start positionierung’ die Referenzpunktfahrt gestartet werden
- die Positionen werden absolut, bezogen auf den Referenzpunkt vorgegeben (Vorgabe in Inkrementen, Lagesollwerte = 80500, 1286000, 24000, 163800)
- die absoluten Positionen - 320000 und +1500000 sind die Grenzen für den Positionssollwert
- die Positionen werden dezimal angezeigt und vorgegeben
- wenn ein digitaler Eingang gesetzt wird, soll der Antrieb mit dem Analogsollwert von Hand verfahren werden können (Notbetrieb).
- linker Endschalter ist gleichzeitig Referenzschalter mit Rückdrehen auf Nulllage

Ablauf :

- die Steuerung wählt einen Positioniersatz aus
- danach wird ‘start positionierung’ von der Steuerung gegeben (Positioniersatz muß noch an der Klemmleiste anstehen)
- der Steller nimmt die Position, Geschwindigkeit, Reglereinstellung usw. von dem angewählten Positioniersatz
- nach Erreichen des Zielfensters und Beendigung des Vorsteuersignals wird das ‘Zielfenster erreicht‘ Signal gesetzt
- erst jetzt werden neue Satzadressen und ein neuer ‘start Positionierung’ - Befehl akzeptiert
- das Signal ‘Zielfenster erreicht’ wird mit dem neuen ‘start Positionierung’ - Befehl zurückgesetzt
- wenn I4 aktiviert wird läuft der Steller mit dem Analogsollwert

positioning - control (Pc) - Parameter			
Pc. 0	Posi Modul	**1**	on
Pc. 1	Vorgabe mode	**0**	Positionsanzeige / -vorgabe in Inkrementen
Pc. 4	Endlage links sign	**-1**	negativer Positionswert für Endlage links
Pc. 5	Endlage links high	**32**	Endlage links high * 10000 = 320.000 Inkremente
Pc. 6	Endlage links low	**0**	Endlage links low = 0 Inkremente
Pc. 7	Endlage rechts sign	**0**	positiver Positionswert für Endlage rechts
Pc. 8	Endlage rechts high	**150**	Endlage rechts high * 10000 = 1.500.000 Inkremente
Pc. 9	Endlage rechts low	**0**	Endlage rechts low = 0 Inkremente
Pc.10	Referenzpunktmode	**1**	auto ref on
Pc.11	Referenzpunkt sign	**0**	
Pc.12	Referenzpunkt high	**0**	Referenzpunktposition = Nullpunkt
Pc.13	Referenzpunkt low	**0**	
Pc.14	Referenzgeschwindigkeit	**-100**	der Referenzpunkt wird mit einer Geschwindigkeit von 100 rpm in Drehrichtung links gesucht / automatische Richtungsumkehr bei Erreichen des Endschalters/ negative Geschwindigkeit, da Referenzpunkt auf dem linken Endschalter liegt

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Positionsvorgabe **(Pd)** - Parameter						
		Satz 0	Satz 1	Satz 2	Satz 3	
Pd. 0	Positionierung	1	1	1	1	on
Pd. 1	Manueller Start	0	0	0	0	kein manuelles Starten
Pd. 2	Kp Lage	20	20	20	20	je nach Belastung
Pd. 3	Grenze für Lageregler	500	500	500	500	
Pd. 5	S Kurvenzeit	0,5	0,5	0,5	0,5	
Pd. 6	Beschleunigungszeit	0,6	0,6	0,6	0,6	
Pd. 7	Maximaldrehzahl	2100	2100	2100	2100	
Pd .8	Positionsvorgabe Vorzeichen	0	0	0	0	
Pd. 9	Positionsvorgabe high	8	128	2	16	Vorgabe siehe Referenzpkt.
Pd. 10	Positionsvorgabe low	500	6000	4000	3800	
Pd .11	Verfahrweise	0	0	0	0	absolut
Pd. 12	Zielfenstergröße	16383	16383	16383	16383	Zielfenster 90°

Digitale Eingänge **(di)** - Parameter		
di. 3	Eingangsfunktion I1	1 : Satzanwahl
di. 4	Eingangsfunktion I2	1 : Satzanwahl
di. 5	Eingangsfunktion I3	19 : Start Positionierung
di. 6	Eingangsfunktion I4	22 : Positionierung deaktiviert
di. 11	Eingangsfunktion I5	16 : Endschalter rechts
di. 12	Eingangsfunktion I6	21 : Endschalter links + Referenzschalter

Digitale Ausgänge **(do)** - Parameter		
do. 1	Schaltbedingung 1	30 : Zielfenster erreicht
do. 28	Ausgangsfilter 1 Zeit	20 ms
do. 30	Ausgangsfilter 1Verknüpfung	1 : D1

Frei programmierbare Parameter **(Fr)** - Parameter		
Fr. 2	Quelle Parametersatz	2 : Klemmleiste binärkodiert

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

COMBIVIS Parameterliste für Programmierbeispiel

Parameter		Wert
*ud01 Buspasswort	=	440
Fr01 Parametersatz kop.	=	-2: Defaultsatz in alle Sätze kopieren
di03 Eingangsfunkt. I1	=	1: Satzanwahl
di04 Eingangsfunkt. I2	=	1: Satzanwahl
di05 Eingangsfunkt. I3	=	19: Start Posi
di06 Eingangsfunkt. I4	=	22: Posi aus
di11 Eingangsfunkt. I5	=	16: F
di12 Eingangsfunkt. I6	=	21: R + reference switch
Fr02 Quelle Parametersatz	=	2: Klemme (binärkodiert)
Pc00 Posi Modul	=	1:Ein
Pc01 Vorgabe Modus	=	0: pos.disp. DEZ / pos.input DEZ
Pc04 Endlage links Vorz.	=	0 : -
Pc05 Endlage links High	=	32
Pc06 Endlage links Low	=	0
Pc07 Endlage rechts Vorz.	=	0 : +
Pc08 Endlage rechts High	=	150
Pc09 Endlage rechts Low	=	0
Pc10 Referenzpunktmodus	=	1: auto ref on
Pc14 Referenzgeschwindigk.	=	-100.0 UpM
Pd00 Positionierung	=	1:on
Pd02 Kp Lage	=	20
Pd03 Grenze für Lageregler	=	250 UpM
Pd05 S - Kurven Zeit	=	0.50 s
Pd06 Beschleunigungszeit	=	0.60 s
Pd07 Maximaldrehzahl	=	3000 UpM
Pd08 Positionsvorg. Vorz.	=	0 : +
Pd09 Positionsvorg. High	=	8
Pd10 Positionsvorgabe Low	=	500
Pd11 Verfahrweise	=	0: absolute
Pd12 Zielfentergrösse	=	16383
do01 Schaltbedingung 1	=	30: Zielfenster erreicht
do28 Ausg.filter 1 Zeit	=	20 ms
do30 Verkn. Ausg.filter 1	=	do01
*Fr09 Bus Parametersatz	=	1: Satz 1
Fr01 Parametersatz kop.	=	0: Satz 0 (stand.) auf Fr.09 kopieren
Pd08 Positionsvorg. Vorz.	=	0 : +
Pd09 Positionsvorg. High	=	128
Pd10 Positionsvorgabe Low	=	6000
*Fr09 Bus Parametersatz	=	2: Satz 2
Fr01 Parametersatz kop.	=	0: Satz 0 (stand.) auf Fr.09 kopieren
Pd08 Positionsvorg. Vorz.	=	0 : +
Pd09 Positionsvorg. High	=	2
Pd10 Positionsvorgabe Low	=	4000
*Fr09 Bus Parametersatz	=	3: Satz 3
Fr01 Parametersatz kop.	=	0: Satz 0 (stand.) auf Fr.09 kopieren
Pd08 Positionsvorg. Vorz.	=	0 : +
Pd09 Positionsvorg. High	=	16
Pd10 Positionsvorgabe Low	=	3800
*Fr09 Bus Parametersatz	=	0: Satz 0

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Programmieren einer automatischen Ablaufsteuerung

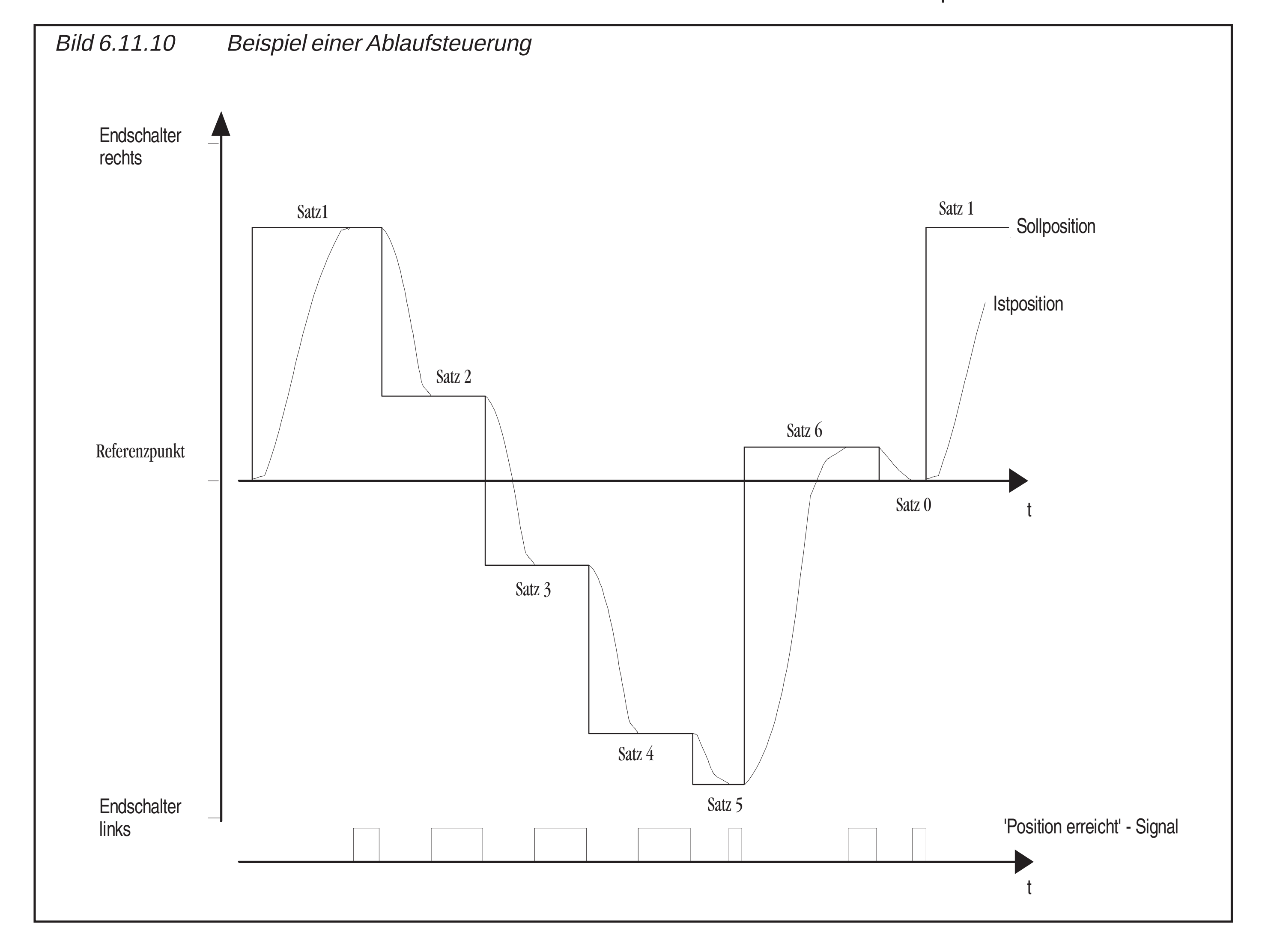
Vorgaben:

- 7 verschiedene Positionen sollen automatisch hintereinander zyklisch angefahren werden
- zum Start jeder neuen Positionierung muß Start Posi gegeben werden
- der Referenzpunkt hat den Absolutwert + 100.000 , die Endschalter sitzen bei Position 0 und + 200.000
- die Referenzpunktfahrt wird mit einem Digitaleingang gestartet.
- vom Referenzpunkt aus soll ein Lagesollwert von :
  + 75000 / - 50.000 / - 50.000 / - 50.000 / -15.000 / + 100.000 / - 10.000 gefahren werden
- das Relais soll als 'Zielfenster erreicht' - Signal arbeiten

Ablauf:

- nach 'power on' kann mit I2 die Referenzpunktfahrt gestartet werden. Wenn der Referenzschalter I3 aktiv ist, wird die Istposition mit der Referenzlage überschrieben und der Modus beendet.
- Mit I1 wird jetzt die Positionierung in Satz 1 gestartet.
- Mit jeder weiteren positiven Flanke von I1 wird die nächste Position angewählt.
- In Satz 0 fährt der Antrieb auf seine Referenzposition zurück.

Bild 6.11.10 Beispiel einer Ablaufsteuerung



Positionsvorgabe **(Pd)** - Parameter									
		Satz 0	1	2	3	4	5	6	
Pd. 0	Positionierung	1	1	1	1	1	1	1	on
Pd. 1	Manueller Start	0	0	0	0	0	0	0	kein manuelles Starten
Pd. 2	Kp Lage	20	20	20	20	20	20	20	
Pd. 3	Grenze für Lageregler	500	500	500	500	500	500	500	
Pd. 5	S Kurvenzeit	0,1	0,5	0,5	0,5	2	0,5	0,5	
Pd. 6	Beschleunigungszeit	0,2	0,8	0,8	0,8	2	0,8	0,8	
Pd. 7	Maximaldrehzahl	1000	2000	2200	2200	2200	2200	2200	
Pd .8	Positionsvorgabe Vorzeichen	0 : +	0 : +	1 : -	1 : -	1 : -	1 : -	0 : +	
Pd. 9	Positionsvorgabe high	10	7	5	5	5	1	10	Vorgabe siehe Referenzpkt.
Pd. 10	Positionsvorgabe low	0	5000	0	0	0	5000	0	
Pd .11	Verfahrweise	0	1	1	1	1	1	1	0 : absolute / 1 : relative
Pd. 12	Zielfenstergröße	16383	16383	16383	16383	16383	16383	16383	Zielfenster 90°

Digitale Eingänge **(di)** - Parameter			
di. 3	Eingangsfunktion I1	19 :	Start Positionierung
di. 4	Eingangsfunktion I2	10 :	Start Referenzpunktfahrt
di. 5	Eingangsfunktion I3	12 :	Referenzpunktschalter
di. 6	Eingangsfunktion I4	15 :	RST
di. 7	Eingangsfunktion IA	1 :	SET
di. 8	Eingangsfunktion IB	1 :	SET
di. 9	Eingangsfunktion IC	1 :	SET
di. 11	Eingangsfunktion I5	16 :	Endschalter rechts
di. 12	Eingangsfunktion I6	17 :	Endschalter links
di. 17	Strobeabhängigkeit	1792 :	IA + IB + IC
di. 18	Auswahl Strobesignal	16 :	I1

Digitale Ausgänge **(do)** - Parameter									
do. 3	Schaltbedingung 3	30 :	Position erreicht						
do. 4	Schaltbedingung 4	1 :	generell an						
do. 28	Ausgangsfilter 1 Zeit	4	ms						
do. 30	Ausgangsfilter 1 Verknüpfung	4 :	do.4						
		Satz 0	1	2	3	4	5	6	
do. 13	Auswahl Schaltbedingung Out A	do.4	0	do.4	0	do.4	0	0	
do. 14	Auswahl Schaltbedingung Out B	0	do.4	do.4	0	0	do.4	0	
do. 15	Auswahl Schaltbedingung Out C	0	0	0	do.4	do.4	do.4	0	

Frei programmierbare Parameter (Fr) - Parameter			
Fr. 2	Quelle Parametersatz	2 :	Klemme binärkodiert

6

Darstellung der Positionswerte in Umdrehungen und Inkrementen

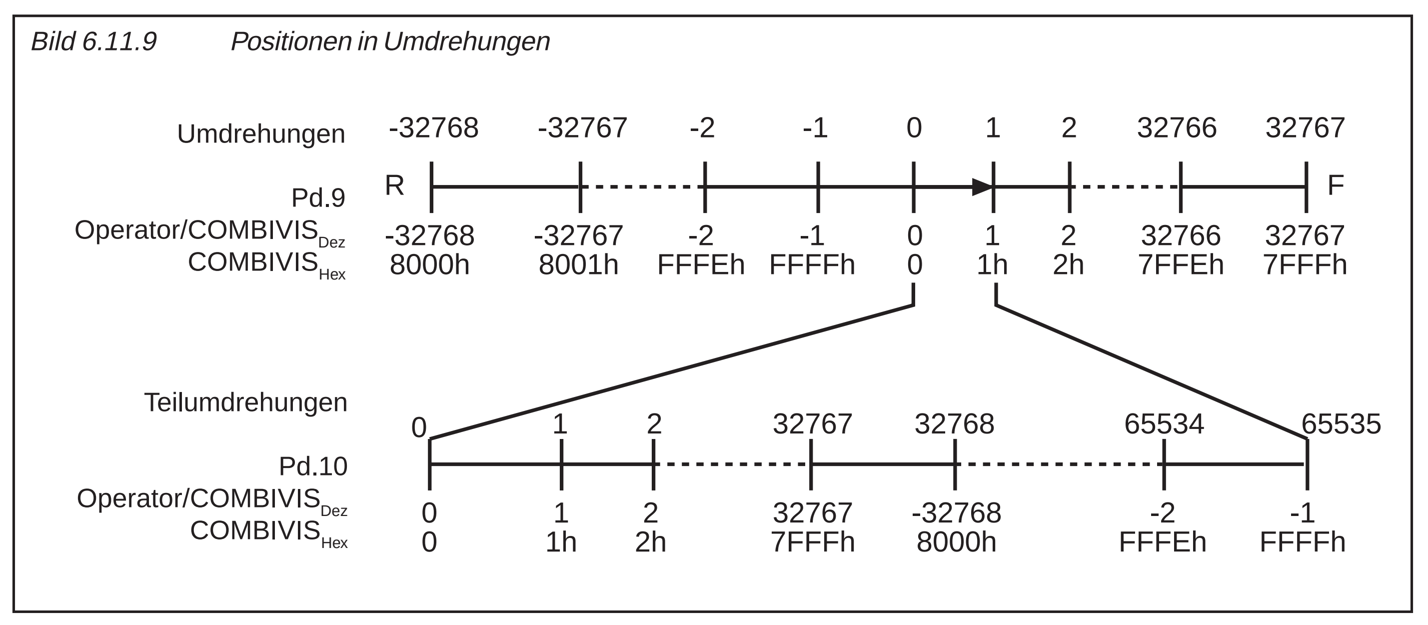
Ein Positionswert besteht intern aus einer 32-Bit-Zahl. Die Normierung ist so gewählt, daß der Wert 65536 einer Umdrehung des Lagegebers entspricht. (Je nach Parametrierung von Pc.16 Encoder 1 oder Encoder 2)

Bei der Darstellung **in Umdrehungen** erfolgt die Anzeige als vorzeichenbehaftete 32 Bit Zahl. Der Vorzeichenparameter hat in diesem Modus keine Funktion.
Max. Wertebereich : 8000.0000 $_{Hex.}$ ... 7FFF.FFFF $_{Hex.}$
(=> - 2.147.483.648 $_{Dez.}$ ... 2.147.483.647 $_{Dez.}$)

Bei der Darstellung in Inkrementen wird in einem Parameter das Vorzeichen ausgegeben, im ´high´ - Teil des Parameters stehen die Inkremente * 10000 und im ´low´-Teil die Inkremente * 1.
Max. Wertebereich: -655.359.999 $_{Dez.}$ ... 655.359.999 $_{Dez.}$

! Bei der Vorgabe in Umdrehungen können größere Werte vorgegeben werden, als bei der Vorgabe in Inkrementen. Bei Umschaltung zwischen dezimaler und hexadezimaler Anzeige/Vorgabe sind die Wertebereiche zu beachten !!! Die hexadezimalen Werte, die außerhalb des dezimalen Bereiches liegen, bleiben erhalten, führen aber zu irreführenden Anzeigen.

Bild 6.11.9 Positionen in Umdrehungen



Die Umschaltung zwischen dezimaler und hexadezimaler Darstellung in COMBIVIS erfolgt durch Drücken der Taste <F4>.



Die Umrechnung von Dezimalzahlen in Hexzahlen kann mit einem geeigneten Taschenrechner erfolgen. Beispielsweise steht in Computern mit Windows Betriebssystem ein entsprechender Rechner zur Verfügung.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

Bild 6.11.10 Positionen in Inkrementen

Pd.8 (Linkslauf) rückwärts = (-) 1 | 0 (+) = vorwärts (Rechtslauf)

Inkremente x 10000	0	1	10	32767	32768	65535	Ink x 10000
Pd.9							
Operator/COMBIVIS$_{DEZ}$	0	1	10	32767	-32768	-1	
COMBIVIS$_{HEX}$	0h	1h	Ah	7FFFh	8000h	FFFFh	

Inkremente x 1	0	1	10	9999	Ink x 1
Pd.10					
Operator/COMBIVIS$_{DEZ}$	0	1	10	9999	
COMBIVIS$_{HEX}$	0h	1h	Ah	270Fh	

6.11.15 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
Pc.0	3600h	✔	-	✔	0	2	1	0	-
Pc.1	3601h	✔	-	✔	0	3	1	3	-
Pc.4	3604h	✔	-	-	0	1	1	2	-
Pc.5	3605h	✔	-	-	0 ink	65535 ink	1 ink	8000h ink	-
Pc.6	3606h	✔	-	-	0 ink	65535 ink	1 ink	0 ink	-
Pc.7	3607h	✔	-	-	0	1	1	2	-
Pc.8	3608h	✔	-	-	0 ink	65535 ink	1 ink	7FFFh ink	-
Pc.9	3609h	✔	-	-	0 ink	65535 ink	1 ink	FFFFh ink	-
Pc.10	360Ah	✔	-	✔	0	5	1	0	-
Pc.11	360Bh	✔	-	-	0	1	1	0	-
Pc.12	360Ch	✔	-	-	0	65535	1	0	-
Pc.13	360Dh	✔	-	-	0	65535	1	0	-
Pc.14	360Eh	✔	-	-	-3000,0 min^{-1}	3000,0 min^{-1}	0,5 min^{-1}	100,0 min^{-1}	-
Pc.16	3610h	✔	-	✔	0	1	1	1	-
Pc.17	3611h	✔	-	✔	1,00	250,00	0,01	1,00	-
Pc.18	3612h	-	✔	-	0 ink	32767 ink	1 ink	0	-
Pc.19	3613h	-	✔	-	0 ink	65535 ink	1 ink	0	-
Pc.33	3621h	-	✔	-	0 ink	32767 ink	1 ink	0	-
Pc.34	3622h	-	✔	-	0 ink	65535 ink	1 ink	0	-
Pc.35	3623h	-	-	-	0	2	1	0	-
Pc.36	3624h	-	-	-	0	3	1	0	-
Pd.0	3700h	✔	✔	-	0	2	1	0	-
Pd.1	3701h	✔	-	✔	0	4	1	0	-
Pd.2	3702h	✔	✔	-	0	65535	1	30	-
Pd.3	3703h	✔	✔	-	0,0 min^{-1}	500,0 min^{-1}	0,5 min^{-1}	250,0 min^{-1}	-
Pd.5	3705h	✔	✔	-	0,01 s	8,00 s	0,01 s	0,10 s	-
Pd.6	3706h	✔	✔	-	0,01 s	8,00 s	0,01 s	1,0 s	-
Pd.7	3707h	✔	✔	-	0 min^{-1}	10000 min^{-1}	1 min^{-1}	1000 min^{-1}	-
Pd.8	3708h	✔	✔	-	0	1	1	0	-
Pd.9	3709h	✔	✔	-	0 ink	65535 ink	1 ink	0 ink	-
Pd.10	370Ah	✔	✔	-	0 ink	65535 ink	1 ink	0 ink	-
Pd.11	370Bh	✔	✔	-	0	1	1	0	-
Pd.12	370Ch	✔	✔	-	0 ink	65535 ink	1 ink	1000 ink	-

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten



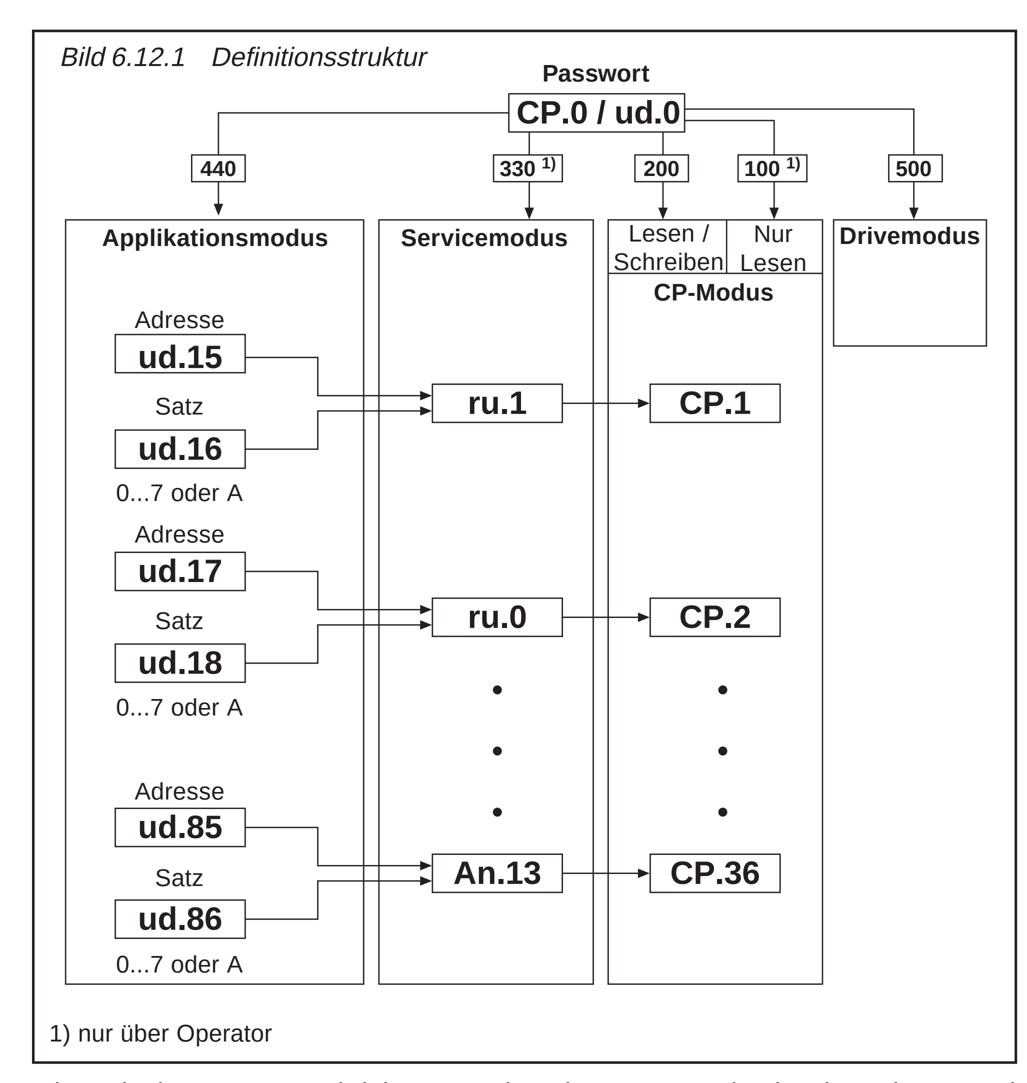


6.12 CP-Parameter definieren

Wenn die Entwicklungsphase einer Maschine abgeschlossen ist, werden i.d.R. nur noch wenige Parameter zur Verstellung oder Kontrolle des Umrichters benötigt. Um das Handling und die Endverbraucher-Dokumentation zu vereinfachen, sowie die Betriebssicherheit durch unbefugten Zugriff zu erhöhen, besteht die Möglichkeit eine eigene Bedienoberfläche, die CP-Parameter, zu gestalten. Dazu stehen 36 Parameter (CP.0...CP.36) zur Verfügung, von denen 35 (CP.1...CP.36) frei belegt werden können.

6.12.1 Übersicht

Bild 6.12.1 Definitionsstruktur



Mit zwei ud-Parametern wird der anzuzeigende Parameter durch seine Adresse und den jeweiligen Satz definiert. Abhängig vom eingestellten Passwort (CP.0 oder ud.0) wird

- im Servicemode der eingestelllte Parameter direkt angezeigt
- im CP-Mode der eingestellte Parameter als CP-Parameter angezeigt

Parameter CP.0 ist nicht programmierbar und beinhaltet immer die Passworteingabe. Befindet sich der Umrichter im Applikations- oder Servicemode wird ud.0 zur Passworteingabe verwendet.
Die Parameter ud.15 bis ud.62 sowie Fr.0 und Fr.1 sind nicht als CP-Parameter zulässig und werden als ungültige Parameteradresse quittiert. Bei Eingabe einer ungültigen Parameteradresse wird der Parameter auf „oFF“ (-1) gesetzt. Der entsprechende CP-Parameter wird bei dieser Einstellung nicht dargestellt.

6.12.2 Zuordnung der CP-Parameter

Die folgende Aufstellung zeigt die Zuordnung der ud- zu den CP-Parametern. Der erste Parameter bestimmt die Parameteradresse (siehe Kapitel 5) des anzuzeigenden Parameters an, der Zweite den Parametersatz, in dem die Werte angezeigt / geändert werden sollen. Als Parametersatz kann Satz 0...7 oder der aktive Satz (A) eingestellt werden. Bei „aktiver Satz" erscheint im 1.Digit der Anzeige zusätzlich die Parametersatznummer, damit ersichtlich ist, welcher Satz aktuell editiert wird.

ud	CP	ud	CP	ud	CP
ud.15 ud.16	= CP.1	ud.39 ud.40	= CP.13	ud.63 ud.64	= CP.25
ud.17 ud.18	= CP.2	ud.41 ud.42	= CP.14	ud.65 ud.66	= CP.26
ud.19 ud.20	= CP.3	ud.43 ud.44	= CP.15	ud.67 ud.68	= CP.27
ud.21 ud.22	= CP.4	ud.45 ud.46	= CP.16	ud.69 ud.70	= CP.28
ud.23 ud.24	= CP.5	ud.47 ud.48	= CP.17	ud.71 ud.72	= CP.29
ud.25 ud.26	= CP.6	ud.49 ud.50	= CP.18	ud.73 ud.74	= CP.30
ud.27 ud.28	= CP.7	ud.51 ud.52	= CP.19	ud.75 ud.76	= CP.31
ud.29 ud.30	= CP.8	ud.53 ud.54	= CP.20	ud.77 ud.78	= CP.32
ud.31 ud.32	= CP.9	ud.55 ud.56	= CP.21	ud.79 ud.80	= CP.33
ud.33 ud.34	= CP.10	ud.57 ud.58	= CP.22	ud.81 ud.82	= CP.34
ud.35 ud.36	= CP.11	ud.59 ud.60	= CP.23	ud.83 ud.84	= CP.35
ud.37 ud.38	= CP.12	ud.61 ud.62	= CP.24	ud.85 ud.86	= CP.36

6.12.3 Startparameter (ud.2, ud.3)

Mit den Parametern „Startparametergruppe" (ud.2) und „Startparameternummer" (ud.3) wird der Parameter ausgewählt, der nach dem Einschalten des Umrichters angezeigt wird. Dazu wird in ud. 2 die gewünschte Parametergruppe eingestellt, in ud. 3 die gewünschte Parameternummer. Der Parametersatz ist immer Satz 0. Ergibt die Kombination von ud. 2 und ud. 3 einen Parameter, der nicht vorhanden ist, oder reicht der beim Einschalten aktuelle Passwortlevel nicht aus, um den Parameter anzuzeigen, so startet der Umrichter mit der Anzeige von ru. 0.

Ist beim Einschalten des Umrichters ein Passwortlevel < 3 aktiv, d.h. Anzeige der benutzerdefinierten Parametergruppe, so wird die Einstellung von ud. 2 ignoriert. ud. 3 gibt dann die Parameternummer des CP-Parameters an, dessen Wert beim Start dargestellt werden soll. Ist dieser Parameter nicht vorhanden, so wird CP. 0 angezeigt.

© KEB Antriebstechnik, 1998 Alle Rechte vorbehalten

6.12.4 Beispiel

Als Beispiel soll ein Benutzermenü mit folgenden Merkmalen programmiert werden:

1. Anzeige der Istdrehzahl (ru.1) im jeweiligem Satz
2. Absolute digitale Sollwertvorgabe (SP. 1) in Satz 2
3. Absolute digitale Sollwertvorgabe (SP. 1) in Satz 3
4. Beschleunigungs- und Verzögerungszeit (SP.11/SP.12) im jeweils aktiven Satz
5. Beim Einschalten soll der aktive Parametersatz (ru.18) angezeigt werden

1.) ud.15 = 2001 ;Parameteradresse für ru.1
ud.16 = A ; Anzeige im aktiven Satz

2.) ud.17 = 3001 ; Parameteradresse für SP. 1
ud.18 = 2 ; Vorgabe in Satz 2

3.) ud.19 = 3001 ; Parameteradresse für SP. 1
ud.20 = 3 ; Vorgabe in Satz 3

4.) ud.21 = 300B ; Parameteradresse für SP.11
ud.22 = A ; Vorgabe im jeweils aktivem Satz
ud.23 = 300C ; Parameteradresse für SP.12
ud.24 = A ; Vorgabe im jeweils aktivem Satz

5.) ud.27 = 2012 ; Parameteradresse für ru.18
ud.28 = A ; Anzeige im aktiven Satz
ud.2 = 1 ; Anzeige der ru-Parameter (durch Aktivieren des CP-Mode
; wird diese Einstellung ignoriert)
ud.3 = 7 ; Anzeige von CP.7
alle anderen Parameteradressen auf „off“ stellen, damit keine Anzeige erfolgt

6

6.12.5 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
ud.0	2600h	✔	-	✔	0	9999	1	cp_on	-
ud.1	2601h	✔	-	-	-32767	32767	1	cp_on	nur über Bus sichtbar
ud.2	2602h	✔	-	-	1(ru)	16 (Pd)	1	ru	ru/SP/Pn/dr/cs/ds/ud/Fr/An/di/do/LE/In/Sn/Pc/Pd
ud.3	2603h	✔	-	-	0	*255	*1	1	* Parametergruppenabhängig
ud.13	260Dh	-	-	-	-	-	-	-	nur über Bus sichtbar
ud.14	260Eh	-	-	-	-	-	-	-	nur über Bus sichtbar
ud.15	260Fh	✔	-	✔	-1 (off)	7FFF	1	2001	entspricht ru.1
ud.16	2610h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
ud.17	2611h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2000	entspricht ru.0
ud.18	2612h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.19	2613h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2009	entspricht ru.9
ud.20	2614h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.21	2615h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2019	entspricht ru.25
ud.22	2616h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.23	2617h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2002	entspricht ru.2
ud.24	2618h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.25	2619h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2004	entspricht ru.4
ud.26	261Ah	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.27	261Bh	✔	-	✔	0	7FFF	1	300B	entspricht SP.11
ud.28	261Ch	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.29	261Dh	✔	-	✔	0	7FFF	1	300C	entspricht SP.12
ud.30	261Eh	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.31	261Fh	✔	-	✔	0	7FFF	1	2D06	entspricht cs.6
ud.32	2620h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.33	2621h	✔	-	✔	0	7FFF	1	3005	entspricht SP.5
ud.34	2622h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.35	2623h	✔	-	✔	0	7FFF	1	3016	entspricht SP.22
ud.36	2624h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.37	2625h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2D00	entspricht cs.0
ud.38	2626h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.39	2627h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2D01	entspricht cs.1
ud.40	2628h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.41	2629h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2419	entspricht dr.25
ud.42	262Ah	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.43	262Bh	✔	-	✔	0	7FFF	1	2214	entspricht Pn.20
ud.44	262Ch	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.45	262Dh	✔	-	✔	0	7FFF	1	2804	entspricht An.4
ud.46	262Eh	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.47	262Fh	✔	-	✔	0	7FFF	1	2802	entspricht An.2
ud.48	2630h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.49	2631h	✔	-	✔	0	7FFF	1	280E	entspricht An.14
ud.50	2632h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.51	2633h	✔	-	✔	0	7FFF	1	280F	entspricht An.15

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
ud.52	2634h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.53	2635h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2813	entspricht An.19
ud.54	2636h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.55	2637h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2A01	entspricht do.1
ud.56	2638h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.57	2639h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2A02	entspricht do.2
ud.58	263Ah	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.59	263Bh	✔	-	✔	0	7FFF	1	2B14	entspricht LE.20
ud.60	263Ch	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.61	263Dh	✔	-	✔	0	7FFF	1	2B05	entspricht LE.5
ud.62	263Eh	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.63	264Fh	✔	-	✔	0	7FFF	1	2400	entspricht dr.0
ud.64	2640h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.65	2641h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2401	entspricht dr.1
ud.66	2642h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.67	2643h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2402	entspricht dr.2
ud.68	2644h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.69	2645h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2403	entspricht dr.3
ud.70	2646h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.71	2647h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2404	entspricht dr.4
ud.72	2648h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.73	2649h	✔	-	✔	0	7FFF	1	240C	entspricht dr.12
ud.74	264Ah	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.75	264Bh	✔	-	✔	0	7FFF	1	270A	entspricht Fr.10
ud.76	264Ch	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.77	264Dh	✔	-	✔	0	7FFF	1	2D17	entspricht CS.23
ud.78	264Eh	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.79	264Fh	✔	-	✔	0	7FFF	1	2F0B	entspricht ds.11
ud.80	2650h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.81	2651h	✔	-	✔	0	7FFF	1	241D	entspricht dr.29
ud.82	2652h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.83	2653h	✔	-	✔	0	7FFF	1	2218	entspricht Pn.24
ud.84	2654h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz
ud.85	2655h	✔	-	✔	0	7FFF	1	280D	entspricht An.13
ud.86	2656h	✔	-	✔	0	8	1	0	Satz 0...7; A(8) = aktiver Satz

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten



7. Inbetriebnahme

7.1 Vorbereitende Maßnahmen

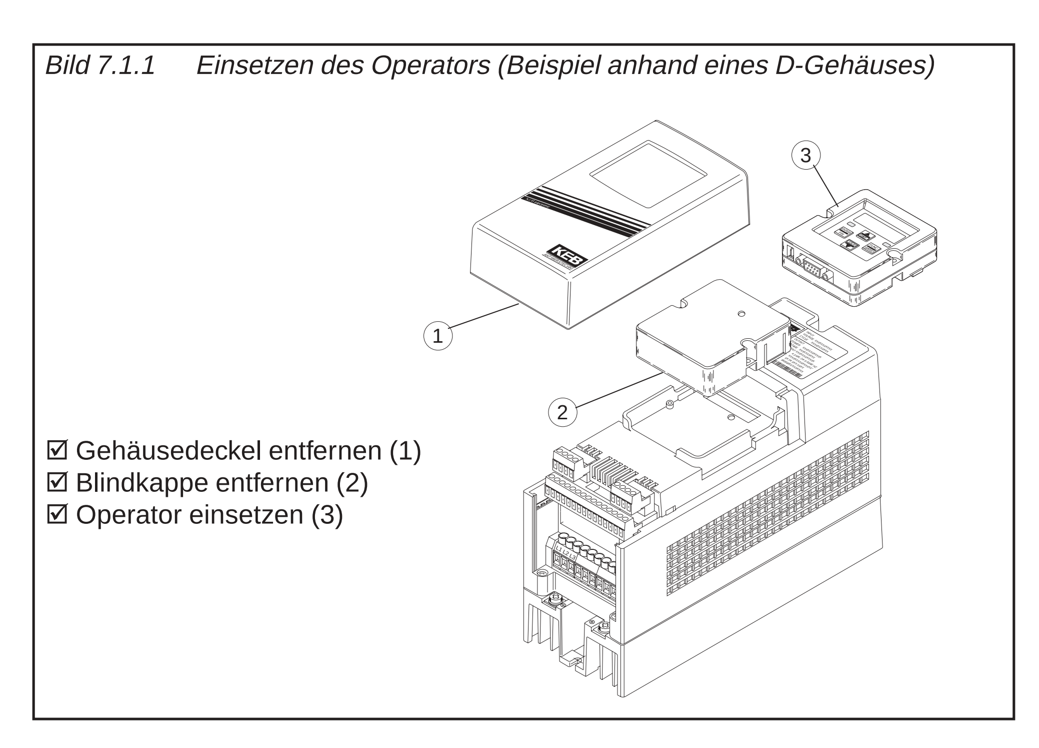
Das nun folgende Kapitel ist für diejenigen bestimmt, die bisher noch keine Erfahrungen mit KEB Frequenzumrichtern gemacht haben. Es soll einen fehlerfreien Einstieg ermöglichen. Aufgrund der komplexen Einsatzmöglichkeiten kann jedoch nur auf eine Inbetriebnahme für Standardeinsatzfälle Bezug genommen werden.

7.1.1 Nach dem Auspacken

Nach dem Auspacken und der Kontrolle auf vollständigen Lieferumfang sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- ☑ Sichtkontrolle auf Transportschäden
- ☑ Operator einsetzen, sofern mitbestellt

Bild 7.1.1 Einsetzen des Operators (Beispiel anhand eines D-Gehäuses)

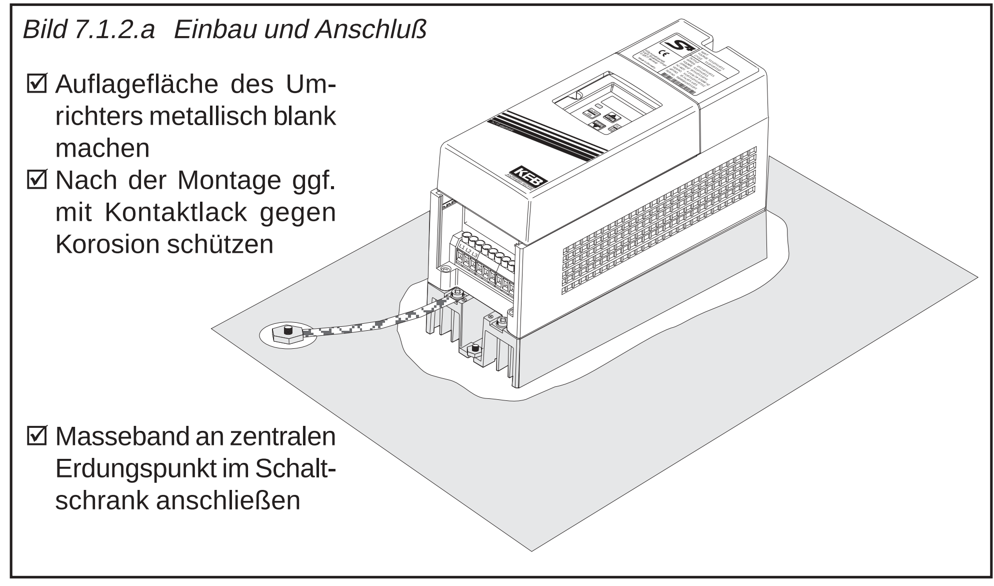


7

7.1.2 Einbau und Anschluß

Die EMV gerechte Installation des Umrichters ist in der Betriebsanleitung Teil 1 beschrieben. Einbau- und Anschlußhinweise befinden sich in der Betriebsanleitung Teil 2.

Bild 7.1.2.a Einbau und Anschluß



7.1.3 Checkliste vor der Inbetriebnahme

Bevor der Umrichter eingeschaltet wird, sollte folgende Checkliste noch einmal Überprüft werden:

- ☑ Ist der Umrichter fest im Schaltschrank verschraubt?
- ☑ Ist genügend Abstand für eine ausreichende Luftzirkulation eingehalten worden?
- ☑ Sind die Netzzuleitungen und Motorleitungen, sowie die Steuerleitungen getrennt voneinander verlegt worden?
- ☑ Sind der/die Umrichter an die richtige Anschlußspannung angeschlossen?
- ☑ Sind alle Masse- und Erdungskabel gut kontaktiert angebracht?
- ☑ Überprüfen, daß Netz- und Motorleitungen nicht vertauscht sind, da dies zur Zerstörung der Umrichters führt!
- ☑ Ist der Motor phasenrichtig anschlossen?
- ☑ Evtl. Tacho, Initiator oder Drehgeber auf festen Sitz und richtigen Anschluß überprüfen!
- ☑ Alle Leistungs- und Steuerkabel auf festen Sitz überprüfen!
- ☑ Werkzeug aus dem Schaltschrank entfernen!
- ☑ Alle Deckel, Abdeckungen und Schutzkappen anbringen, so daß beim Einschalten alle spannungsführenden Teile gegen direktes Berühren gesichert sind.
- ☑ Bei Verwendung von Meßgeräten oder Computern sollte ein Trenntrafo verwendet werden, mindestens muß jedoch der Potentialausgleich zwischen den Versorgungsleitungen sichergestellt sein!
- ☑ Reglerfreigabe des Umrichters öffnen, damit die Maschine nicht unbeabsichtigt anlaufen kann.

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten



7.2 Erstinbetriebnahme

7.2.1 Inbetriebnahme (gesteuert)

Nachdem alle vorbereitenden Maßnahmen abgeschlossen sind, kann der KEB COMBIVERT F4 nun eingeschaltet werden.

Für die gesteuerte Erstinbetriebnahme des KEB COMBIVERT F4-F empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

1.	Reglerfreigabe ausschalten (Kl. X2.1)	⇒	FU im Status „noP“
2.	gesteuerten Betrieb anwählen	⇒	Parameter CS.23
3.	Motordaten eingeben	⇒	Parameter dr.0...dr.4 + dr.12
4.	Motordaten aktivieren	⇒	Parameter Fr.10
5.	erforderlichen Boost eingeben	⇒	Parameter dS.11
6.	Geberstrichzahl eingeben	⇒	Parameter dr.25
7.	Grenzfrequenz des Gebers und des Interfaces beachten	⇒	f_{Grenz} > Strichzahl * n_{max} / 60 Hz z.B. Geberstrichzahl: 2500 max. Solldrehzahl: 3000 f_{Grenz} > 125 kHz
8.	Inbetriebnahme gesteuerter Betrieb	⇒	siehe folgendes Flußdiagramm

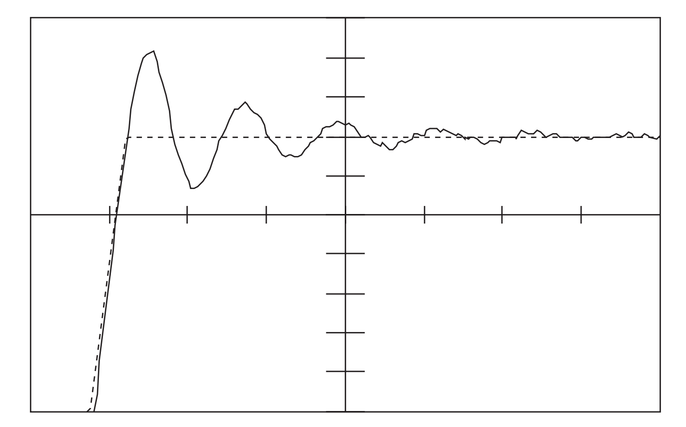
Bild 7.2.1 Erstinbetriebnahme (gesteuert)

© KEB Antriebstechnik, 1999 Alle Rechte vorbehalten

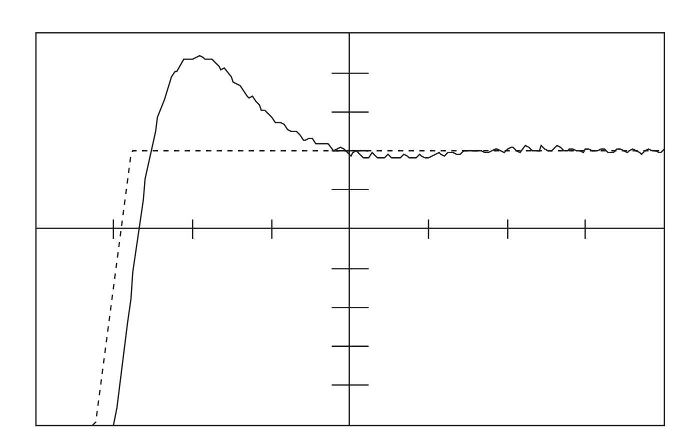
7.2.2 Inbetriebnahme (geregelt)

Nach der Erstinbetriebnahme folgende Einstellungen für den geregelten Betrieb durchführen:

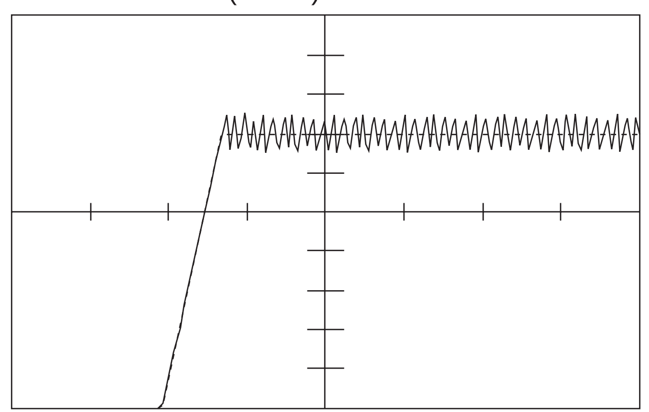
1. Reglerfreigabe ausschalten (Kl. X2.1) ⇒ Frequenzumrichter im Status *„noP“*
2. geregelten Betrieb anwählen ⇒ Parameter CS.23
3. Drehzahlregler anpassen ⇒ siehe nachfolgende Einstellhilfen



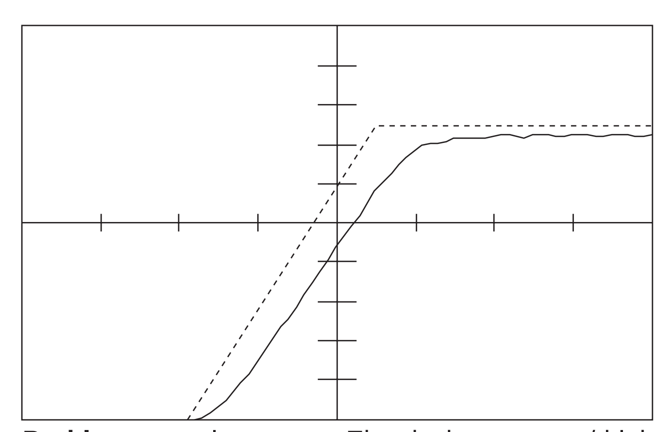
Problem: sehr langer Einschwingvorgang aber Stabilisierung im Konstantlauf
Abhilfe: P-Anteil (CS.00) erhöhen; evtl. I-Anteil (CS.01) reduzieren



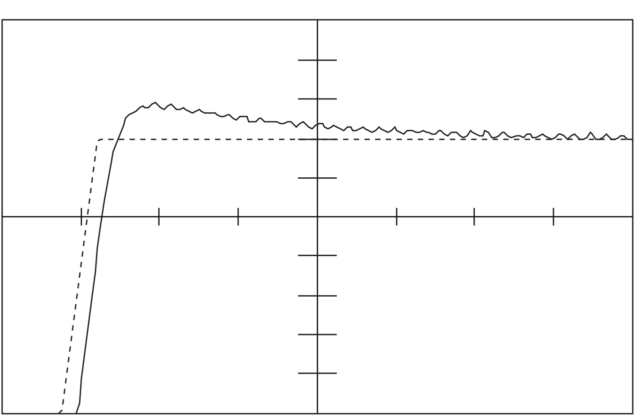
Problem: zu hoher Drehzahlüberschwinger
Abhilfe: P-Anteil (CS.00) erhöhen; evtl. I-Anteil (CS.01) reduzieren



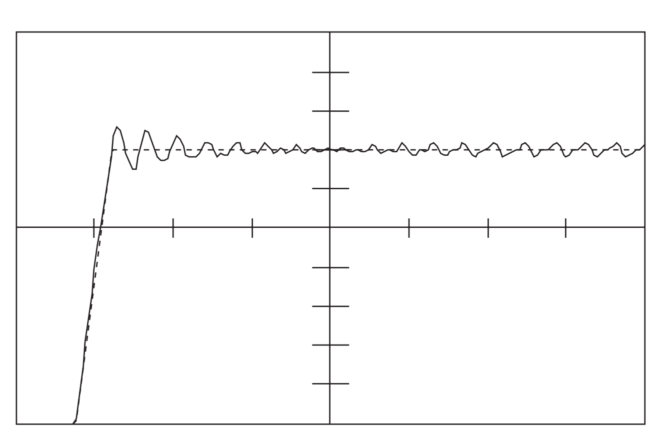
Problem: Dauerschwingung bei Konstantlauf
Abhilfe: P-Anteil (CS.00) verringern



Problem: zu langsamer Einschwingvorgang / bleibende Regelabweichung
Abhilfe: I-Anteil (CS.01) erhöhen



Problem: zu langer Überschwinger
Abhilfe: I-Anteil (CS.01) erhöhen



Problem: Dauerschwingung mit hoher Amplitude
Abhilfe: I-Anteil (CS.01) reduzieren

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten



Wird noch ergänzt und ist demnächst über Internet http://www.keb.de abrufbar

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten

8. Sonder-betriebsart

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

9. Fehler-diagnose

Das folgende Kapitel soll helfen Fehler zu vermeiden, bzw. selbständig Fehlerursachen festzustellen und zu beheben.

9.1 Fehlersuche

9.1.1 Allgemeines

Treten im Betrieb wiederholt Fehlermeldungen oder Fehlfunktionen auf, sollte als Erstes versucht werden, den Fehler so genau wie möglich zu bestimmen. Gehen Sie dazu folgende Checkliste durch:

- Ist der Fehler reproduzierbar?
Dazu den Fehler zurücksetzen und versuchen ihn unter gleichen Bedingungen wieder herbeizuführen. Falls der Fehler reproduzierbar ist, muß als nächstes so genau wie möglich bestimmt werden, in welcher Betriebsphase er auftritt.

- Tritt der Fehler während einer bestimmten Betriebsphase auf (z.B. immer beim Beschleunigen)?
Falls ja, kann nun direkt bei den Fehlermeldungen nachgeschlagen und die dort angegebene Ursache behoben werden.

- Tritt der Fehler erst nach einer bestimmten Zeit auf (bzw. nicht mehr auf)?
Das kann darauf hindeuten, daß der Fehler thermische Ursachen hat. Prüfen Sie, ob der Umrichter gemäß den Umgebungsbedingungen eingesetzt ist und keine Betauung stattfindet.

9.1.2 Fehlermeldungen und ihre Ursachen

Fehlermeldungen werden beim KEB COMBIVERT immer mit einem "E." und dem entsprechendem Fehler in der Anzeige dargestellt. Im folgenden werden die Anzeigen und ihre Ursache beschrieben.

E. OP	Fehler! Überspannung	1	Spannung im Zwischenkreis zu hoch Tritt auf, wenn die Zwischenkreisspannung über den zugelassenen Wert ansteigt. Ursachen: • schlechter Reglerabgleich (Überschwinger) • Eingangsspannung zu hoch • Störspannungen am Eingang • zu kurze Verzögerungsrampe • Bremswiderstand defekt oder zu klein
E. UP	Fehler! Unterspannung	2	Spannung im Zwischenkreis zu gering Tritt auf, wenn die Zwischenkreisspannung unter den zugelassenen Wert sinkt. Ursachen: • Eingangsspannung zu gering oder instabil • Umrichterleistung zu klein • Spannungsverluste durch falsche Verkabelung • Versorgungsspannung durch Generator / Transformator bricht bei sehr kurzen Rampen ein • Bei F5-G im B-Gehäuse wird E.UP auch angezeigt, wenn keine Kommunikation zwischen Leistungsteil und Steuerkarte erfolgt. • Sprungfaktor (Pn.56) zu klein • wenn ein digitaler Eingang als externer Fehlereingang mit Fehlermeldung E.UP programmiert ist.

E. OC	Fehler! Überstrom	4	Tritt auf, wenn der angegebene Spitzenstrom überschritten wird. Ursachen: • zu kurze Beschleunigungsrampen • zu große Last bei abgeschaltetem Beschleunigungsstop und abgeschalteter Konstantstromgrenze • Kurzschluß am Ausgang • Erdschluß • zu kurze Verzögerungsrampe • Motorleitung zu lang • EMV • DC-Bremse bei großen Leistungen aktiv
E. OH	Fehler! Übertemperatur Kühlkörper	8	Temperatur des Kühlkörpers ist zu hoch. Fehler erst rücksetzbar bei E.nOH Ursachen: • unzureichender Luftstrom am Kühlkörper (verschmutzt) • zu hohe Umgebungstemperatur • Lüfter verstopft
E.dOH	Fehler! Motorüberhitzung	9	Motortemperaturschalter oder PTC an den Klemmen OH hat ausgelöst. Fehler erst rücksetzbar bei E.ndOH, wenn PTC wieder niederohmig ist. Ursachen: • Widerstand an den Klemmen OH >1650 Ohm • Motor überlastet • Leitungsbruch zum Temperaturfühler
E.LSF	Fehler! Ladeschaltung	15	Das Ladeshuntrelais ist nicht angezogen. Dies tritt kurzzeitig während der Einschaltphase auf, muß jedoch sofort selbstständig zurückgesetzt werden. Bleibt die fehlermeldung bestehen, können folgende Ursachen in Frage kommen: • Ladeshunt defekt • falsche oder zu geringe Eingangsspannung • hohe Verluste in der Versorgungsleitung • Bremswiderstand falsch angeschlossen oder defekt • Bremsmodul defekt
E. OL	Fehler! Überlast (Ixt)	16	Überlast Fehler erst rücksetzbar, bei E.nOL, wenn OL-Zähler wieder 0 % erreicht hat. Tritt auf, wenn eine zu große Belastung länger als für die zulässige Zeit (s. Technische Daten) anliegt. Ursachen: • schlechter Reglerabgleich • Mechanischer Fehler oder Überlastung in der Applikation • Umrichter falsch dimensioniert • Motor falsch beschaltet • Geber defekt
E.nOL	Überlast beseitigt	17	keine Überlast mehr, OL-Zähler hat 0 % erreicht; nach Fehler E.OL muß eine Abkühlphase abgewartet werden. Diese Meldung erscheint nach Beendigung der Abkühlphase. Der Fehler kann zurückgesetzt werden. Der Umrichter muss während der Abkühlphase eingeschaltet bleiben.
E.buS	Fehler! Watchdog	18	Die eingestellte Überwachungszeit (Watchdog) der Kommunikation zwischen Operator und PC, bzw. zwischen Operator und Umrichter wurde überschritten.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



E.OH2	Fehler! Motorschutzfunktion	30	Das elektronische Motorschutzrelais hat ausgelöst.
E. EF	Fehler! Externer Eingang	31	Wird ausgelöst, wenn ein digitaler Eingang als externer Fehlereingang programmiert ist und auslöst.
E.EnC	Fehler! Encoder	32	Kabelbruch beim Geber an Geberschnittstelle Gebertemperatur ist zu hoch Drehzahl ist zu hoch Gebersignale sind ausserhalb der Spezifikation Geber hat internen Defekt
E.nOH	Kühlkörpertemperatur wieder normal	36	Temperatur des Kühlkörpers wieder im zulässigen Betriebsbereich. Der Fehler kann zurückgesetzt werden.
E.SEt	Fehler! Parametersatzanwahl	39	Es wurde versucht, einen gesperrten Parametersatz anzuwählen. Die Reaktion wurde “Fehler, Neustart nach Reset” programmiert.
E.PrF	Fehler! Endschalter Rechtslauf	46	Der Antrieb ist auf den rechten Endschalter aufgefahren. Als Reaktion wurde “Fehler, Neustart nach Reset” programmiert.
E.Prr	Fehler! Endschalter Linkslauf	47	Der Antrieb ist auf den linken Endschalter aufgefahren. Als Reaktion wurde “Fehler, Neustart nach Reset” programmiert.
E.PuC	Fehler! L-Teilkennung ungültig	49	Während der Initalisierungsphase wurde das Leistungsteil nicht, oder als nicht zulässig, erkannt.
E.Hyb	Fehler! Geberschnittstelle	52	Es wurde eine Geberschnittstelle mit einer ungültigen Kennung entdeckt.
E.OL2	Fehler! Überlast im Stillstand	53	Tritt auf, wenn der Stillstandsdauerstrom überschritten wird (siehe technische Daten und Überlastkurven). Der Fehler ist erst rücksetzbar, wenn die Abkühlzeit abgelaufen ist und E.nOL2 angezeigt wird.
E.Cdd	Fehler! Antriebsdatenberechnung	60	Bei der automatischen Motorständerwiderstandsmessung ist ein Fehler aufgetreten.
E.OS	Fehler! Drehzahlüberschreitung	105	Die Drehzahl liegt ausserhalb der festlegten Grenzen
E.SLF	Fehler! Software-Endschalter rechts	111	Der rechte Softwareendschalter liegt außerhalb der festgelegten Grenzen. Die Reaktion wurde “Fehler, Neustart nach Reset” programmiert.
E.SLr	Fehler! Software-Endschalter links	112	Der linke Softwareendschalter liegt außerhalb der festgelegten Grenzen. Die Reaktion wurde “Fehler, Neustart nach Reset” programmiert.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

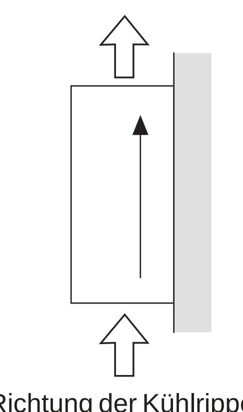
© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

10. Projektierung

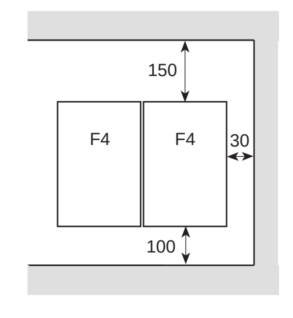
Das folgende Kapitel dient als Unterstützung in der Planungsphase von Applikationen.

10.1 Allgemeine Auslegungen

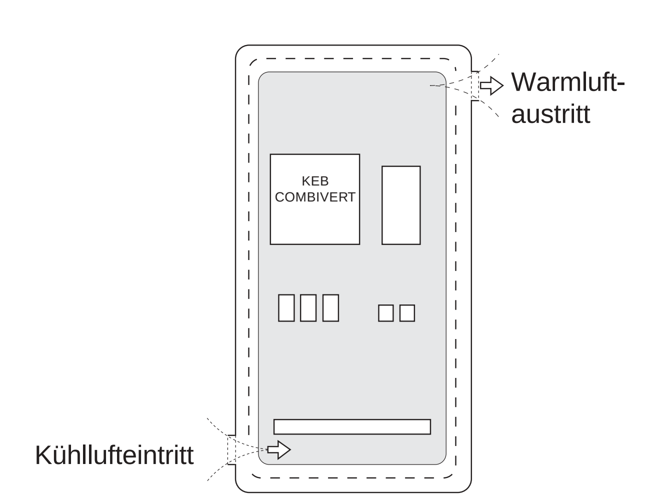
10.1.1 Schaltschrankauslegung

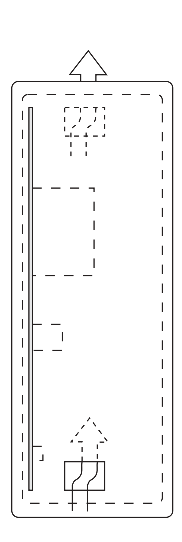


Richtung der Kühlrippen



Mindestabstände





10

Schaltschrankoberfläche

Berechnung der Schaltschrankoberfläche:

$$A = \frac{P_V}{\Delta T \cdot K} \quad [m^2]$$

Luftdurchsatz mit Ventilatorkühlung:

$$V = \frac{3{,}1 \cdot P_V}{\Delta T} \quad [m^3/h]$$

A	=	Schaltschrankoberfläche	$[m^2]$
ΔT	=	Temperaturdifferenz (Standardwert = 20 K)	[K]
K	=	Wärmedurchgangszahl	$\left[\frac{W}{m^2 \cdot K}\right]$
		(Standardwert = $5 \frac{W}{m^2 \cdot K}$)	
P_V	=	Verlustleistung (siehe Technische Daten)	
V	=	Luftdurchsatz des Ventilators	

Nähere Angaben entnehmen Sie bitte den Katalogen der Schaltschrankhersteller.

10.1.2 Auslegung von Brems-widerständen

Der mit einem externen Bremswiderstand oder einer externen Bremsoption ausgerüstete COMBIVERT ist für einen eingeschränkten 4-Quadrantenbetrieb geeignet. Die bei generatorischem Betrieb in den Zwischenkreis zurückgespeiste Bremsenergie wird über den Bremstransistor an den Bremswiderstand abgeführt.
Der Bremswiderstand erwärmt sich während des Bremsvorganges. Wird er in einen Schaltschrank eingebaut, ist auf ausreichende Kühlung des Schaltschrank-innenraumes und ausreichenden Abstand zum KEB COMBIVERT zu achten.

Für den KEB COMBIVERT stehen verschiedene Bremswiderstände zur Verfügung. Die entsprechenden Formeln und Einschränkungen (Gültigkeitsbereich) entnehmen Sie bitte der folgenden Seite.

1. Gewünschte Bremszeit vorgeben.

2. Bremszeit ohne Bremswiderstand berechnen (t_{Bmin}).

3. Wenn die gewünschte Bremszeit kleiner als die berechnete Bremszeit ist, so ist ein Bremswiderstand erforderlich. ($t_B < t_{Bmin}$)

4. Bremsmoment berechnen (M_B). Bei der Berechnung das Lastmoment berücksichtigen.

5. Spitzenbremsleistung berechnen (P_B). Die Spitzenbremsleistung ist immer für den ungünstigsten Fall (n_{max} bis Stillstand) zu berechnen.

6. Auswahl des Bremswiderstandes:
   a) $P_R \geq P_B$
   b) P_N ist entsprechend der Zykluszeit auszuwählen (ED).
   Die Bremswiderstände dürfen nur für die aufgeführten Gerätegrößen verwendet werden. Die maximale Einschaltdauer des Bremswiderstandes darf nicht überschritten werden.

6 % ED =	maximale Bremszeit	8 s
25 % ED =	maximale Bremszeit	30 s
40 % ED =	maximale Bremszeit	48 s

   Bei einer längeren Einschaltdauer sind speziell ausgelegte Bremswiderstände erforderlich. Die Dauerleistung des Bremstransistors ist zu berücksichtigen.

7. Überprüfen Sie, ob die gewünschte Bremszeit mit dem Bremswiderstand erreicht wird (t_{Bmin}).

   Einschränkung: Das Bremsmoment darf, unter Berücksichtigung der Leistung des Bremswiderstandes und der Bremsleistung des Motors, das 1,5fache Nennmoment des Motors nicht überschreiten (siehe Formeln).
   Der Frequenzumrichter ist bei Ausnutzung des maximal möglichen Bremsmomentes auf den erhöhten Strom auszulegen.

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten

Bremszeit *DEC*

Die Bremszeit ***DEC*** wird am Frequenzumrichter eingestellt. Ist sie zu klein gewählt, schaltet sich der KEB COMBIVERT selbsttätig ab und die Fehlermeldung ***OP*** oder ***OC*** erscheint. Die ungefähre Bremszeit kann nach den folgenden Formeln ermittelt werden.

Formeln

1. Bremszeit ohne Bremswiderstand

$$t_{Bmin} = \frac{(J_M + J_L) \bullet (n_1 - n_2)}{9{,}55 \bullet (K \bullet M_N + M_L)}$$

Gültigkeitsbereich: $n_1 > n_N$

(Feldschwächbereich)

2. Bremsmoment (erforderlich)

$$M_B = \frac{(J_M + J_L) \bullet (n_1 - n_2)}{9{,}55 \bullet t_B} - M_L$$

Bedingung: $M_B \leq 1.5 \bullet M_N$

$f \leq 70$ Hz

3. Spitzen-Bremsleistung

$$P_B = \frac{M_B \bullet n_1}{9{,}55}$$

Bedingung: $P_B \leq P_R$

4. Bremszeit mit Bremswiderstand

$$t_{Bmin}{}^* = \frac{(J_M + J_L) \bullet (n_1 - n_2)}{9{,}55 \bullet \left(K \bullet M_N + M_L + \frac{P_R \bullet 9{,}55}{(n_1 - n_2)}\right)}$$

Gültigkeitsbereich: $n_1 > n_N$

Bedingung: $\frac{P_R \bullet 9{,}55}{(n_1 - n_2)} \leq M_N \bullet (1{,}5 - K)$

$f \leq 70$ Hz

$P_B \leq P_R$

K = 0,25 für Motoren bis 1,5 kW
0,20 für Motoren 2,2 bis 4 kW
0,15 für Motoren 5,5 bis 11 kW
0,08 für Motoren 15 bis 45 kW
0,05 für Motoren 55 bis 75 kW

J_M	=	Massenträgheitsmoment Motor	[kgm^2]
J_L	=	Massenträgheitsmoment Last	[kgm^2]
n_1	=	Motordrehzahl vor der Verzögerung	[min^{-1}]
n_2	=	Motordrehzahl nach der Verzögerung (Stillstand = 0 min^{-1})	[min^{-1}]
n_N	=	Motornenndrehzahl	[min^{-1}]
M_N	=	Motornennmoment	[Nm]
M_B	=	Bremsmoment (erforderlich)	[Nm]
M_L	=	Lastmoment	[Nm]
t_B	=	Bremszeit (erforderlich)	[s]
t_{Bmin}	=	minimale Bremszeit	[s]
t_Z	=	Zykluszeit	[s]
P_B	=	Spitzenbremsleistung	[W]
P_R	=	Spitzenleistung des Bremswiderstandes	[W]

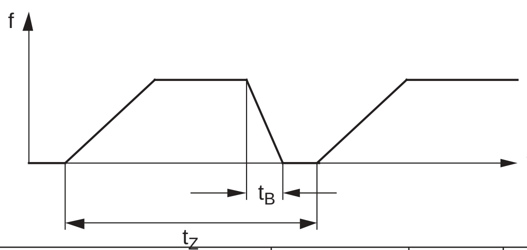
Einschaltdauer ED

Einschaltdauer ED für Zykluszeit $t_Z \leq 120$ s

$$ED = \frac{t_B}{t_Z} \bullet 100\ \%$$

Einschaltdauer ED für Zykluszeit $t_Z > 120$ s

$$ED = \frac{t_B}{120\ s} \bullet 100\ \%$$



© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten



Wird noch ergänzt und ist demnächst übers INTERNET http://www.keb.de abrufbar!

10.2 Antriebs-auslegung

© KEB Antriebstechnik, 1998
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten



11. Netzwerkbetrieb

11.1 Netzwerkkomponenten

11.1.1 Verfügbare Hardware

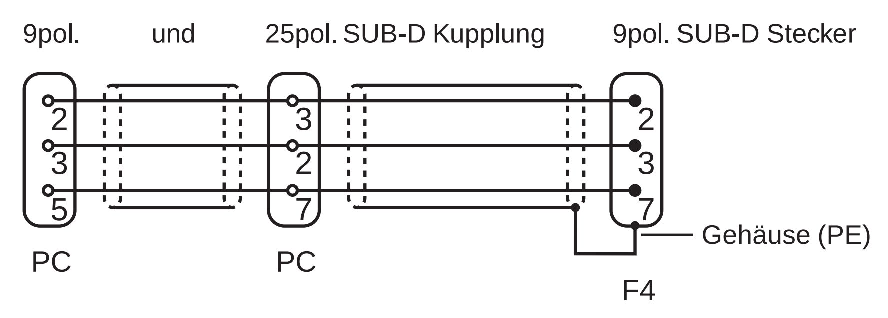
Der KEB COMBIVERT F4 kann auf einfache Weise in verschiedene Netzwerke integriert werden. Dazu wird der Umrichter mit einem dem Bussystem entsprechenden Operator oder Interface ausgerüstet. Folgende Hardwarekomponenten stehen zur Verfügung:

- **RS232-Kabel PC/Umrichter** **Artikelnr.: 00.58.025-000D**
- **Interface-Operator** **Artikelnr.: 00.F4.010-1009**
  serielle Netzwerke in RS232 oder RS485-Standard
- **Bus-Operator** **Artikelnr.: 00.F4.010-7009**
  serielle Netzwerke in RS485-Standard
- **InterBus-Loop-Operator** **Artikelnr.: 00.F4.010-8019**
- **InterBus-Fernbusanschaltung (extern)** **Artikelnr.: 00.B0.0BK-K001**
- **LON-Bus-Operator** **Artikelnr.: 00.F4.010-4009**
- **CAN-Bus-Operator** **Artikelnr.: 00.F4-010-5009**
- **Profibus-DP-Operator** **Artikelnr.: 00.F4.010-6018**
- **LWL-Interface (Master)** **Artikelnr.: 00.F4.028-1009**
- **LWL-Interface (Slave)** **Artikelnr.: 00.F4.028-1008**
- **LWL-Operator** **Artikelnr.: 00.F4.010-A009**

11.1.2 RS232-Kabel PC/ Umrichter

Das 3m lange Kabel dient zur direkten RS232-Verbindung zwischen PC (9pol. oder 25pol. SUB-D-Stecker) und Umrichter.

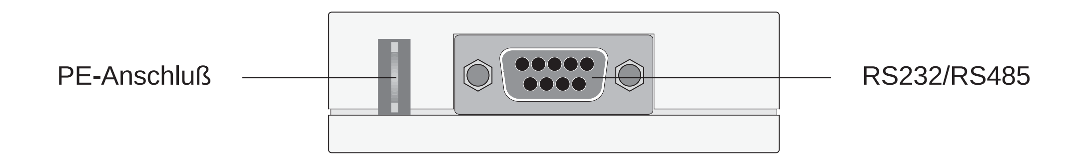
Beschaltung

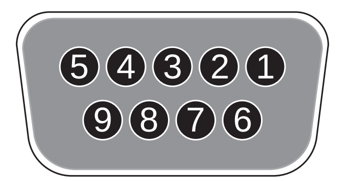


© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten

11.1.3 Interface- und Bus-Operator

Im Interface-Operator (00.F4.010-1009) ist eine potentialgetrennte RS232/RS485-Schnittstelle integriert. Beim Bus-Operator (00.F4.010-7009) entfällt die RS232-Schnittstelle. Der Telegrammaufbau ist kompatibel zu Protokoll DIN 66019 und ANSI X3.28, Subkategorie 2.5, A2, A4 und ISO 1745.





PIN	RS485	Signal	Bedeutung
1	–	–	reserviert
2	–	TxD	Sendesignal/RS232
3	–	RxD	Empfangssignal/RS232
4	A'	RxD-A	Empfangssignal A/RS485
5	B'	RxD-B	Empfangssignal B/RS485
6	–	VP	Versorgungsspannung-Plus +5V (I_{max}=10mA)
7	C/C'	DGND	Datenbezugspotential
8	A	TxD-A	Sendesignal A/RS485
9	B	TxD-B	Sendesignal B/RS485

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten



11.1.4 LWL-BUS

Lichtwellenleiter (LWL) bilden in der zunehmenden Automatisierung und der damit steigenden Anzahl von "Störern", einen wichtigen Bestandteil der Datenübertragung, da der LWL-BUS unempfindlich gegenüber elektromagnetische Störgrößen ist.

Das LWL-Interface ist das Bindeglied zwischen der elektrischen und der optischen Übertragung.

Zum Anschluß an Datenübertragungseinrichtungen (z.B. PC, SPS) dient eine serielle RS232-Schnittstelle. Die Datenendeinrichtungen (z.B. Frequenzumrichter mit LWL-Operator) werden in Ring-Topologie an das Interface angeschlossen. Dabei müssen alle Teilnehmer (max. 239) aktiv sein.

Komponenten

Zu dem Lichtwellenleiter (LWL)-System gehören folgende Komponenten:

1.	LWL-Interface (Master)	Art.Nr.: 00.F4.028-1009
2.	LWL-Interface (Slave)	Art.Nr.: 00.F4.028-1008
3.	LWL-Operator	Art.Nr.: 00.F4.010-A009
4.	RS232-Kabel	Art.Nr.: 00.58.025-000D

Vorteile

- Störungsunempfindliche Datenübertragung
- Einfacher Anschluß
- Potentialtrennung
- Hohe Übertragungsraten
- Einfacher BUS-Aufbau

Nachteil

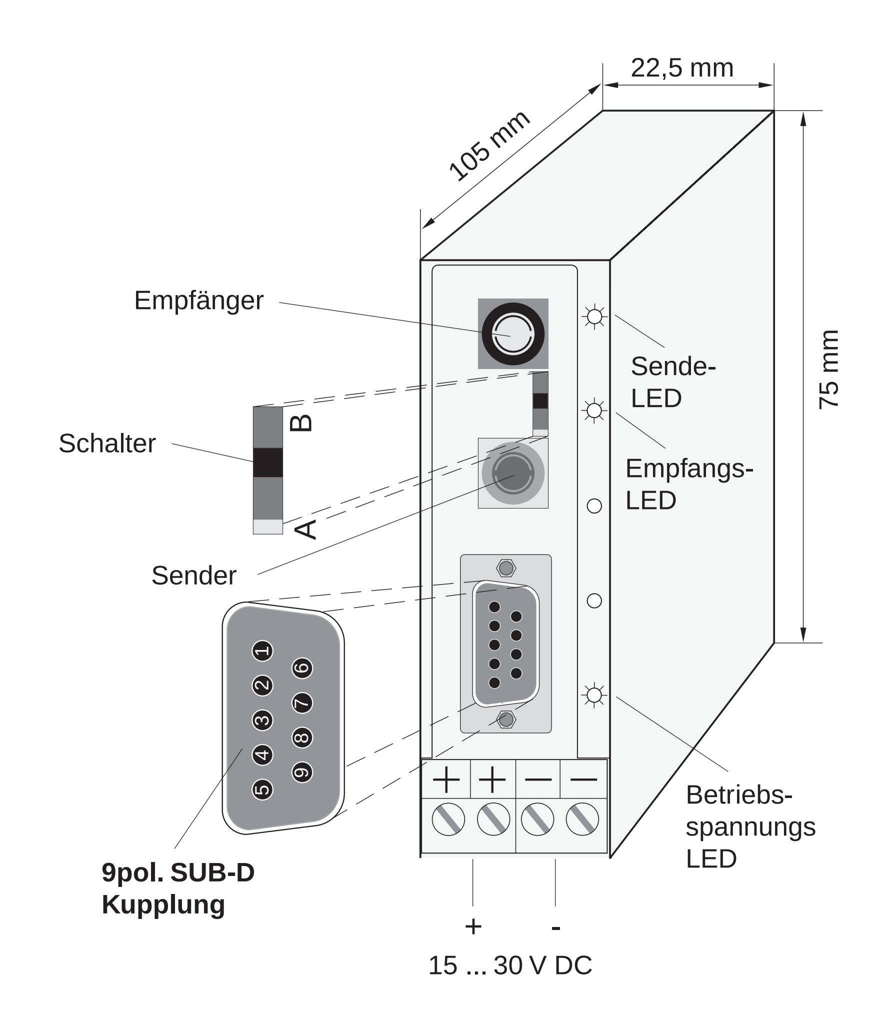
- Damit eine Kommunikation zustande kommt, müssen alle Teilnehmer aktiv sein.

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten

Beschreibung LWL-Interface

Belegung 9pol. SUB-D Kupplung (Master)		
PIN	Signal	Bedeutung
1	-	frei
2	TxD	Sendesignal / RS232
3	RxD	Empfangssignal / RS232
4	-	frei
5	DGND	Datenbezugspotential
6	-	frei
7	-	frei
8	-	frei
9	-	frei

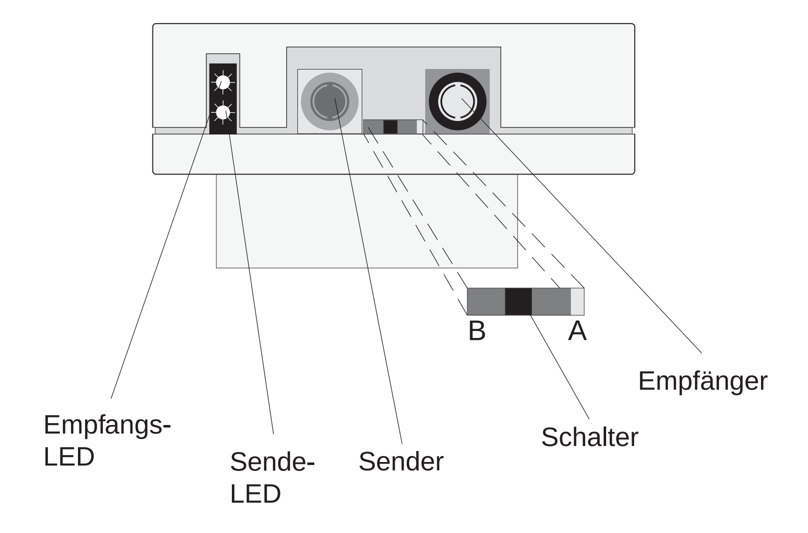
Belegung 9pol. SUB-D Stecker (Slave)		
PIN	Signal	Bedeutung
1	-	frei
2	TxD	Sendesignal / RS232
3	RxD	Empfangssignal / RS232
4	-	frei
5	-	frei
6	-	frei
7	DGND	Datenbezugspotential
8	-	frei
9	-	frei



Der Unterschied zwischen dem LWL-Interface Master und -Slave besteht darin, daß der Master eine 9pol. SUB-D Kupplung und der Slave einen 9pol. SUB-D Stecker hat. Zu beachten ist, daß die PIN’s vom Stecker gegenüber denen der Kupplung gespiegelt angeordnet sind.

Das Gehäuse ist auf allen gängigen DIN EN Tragschienen montierbar.

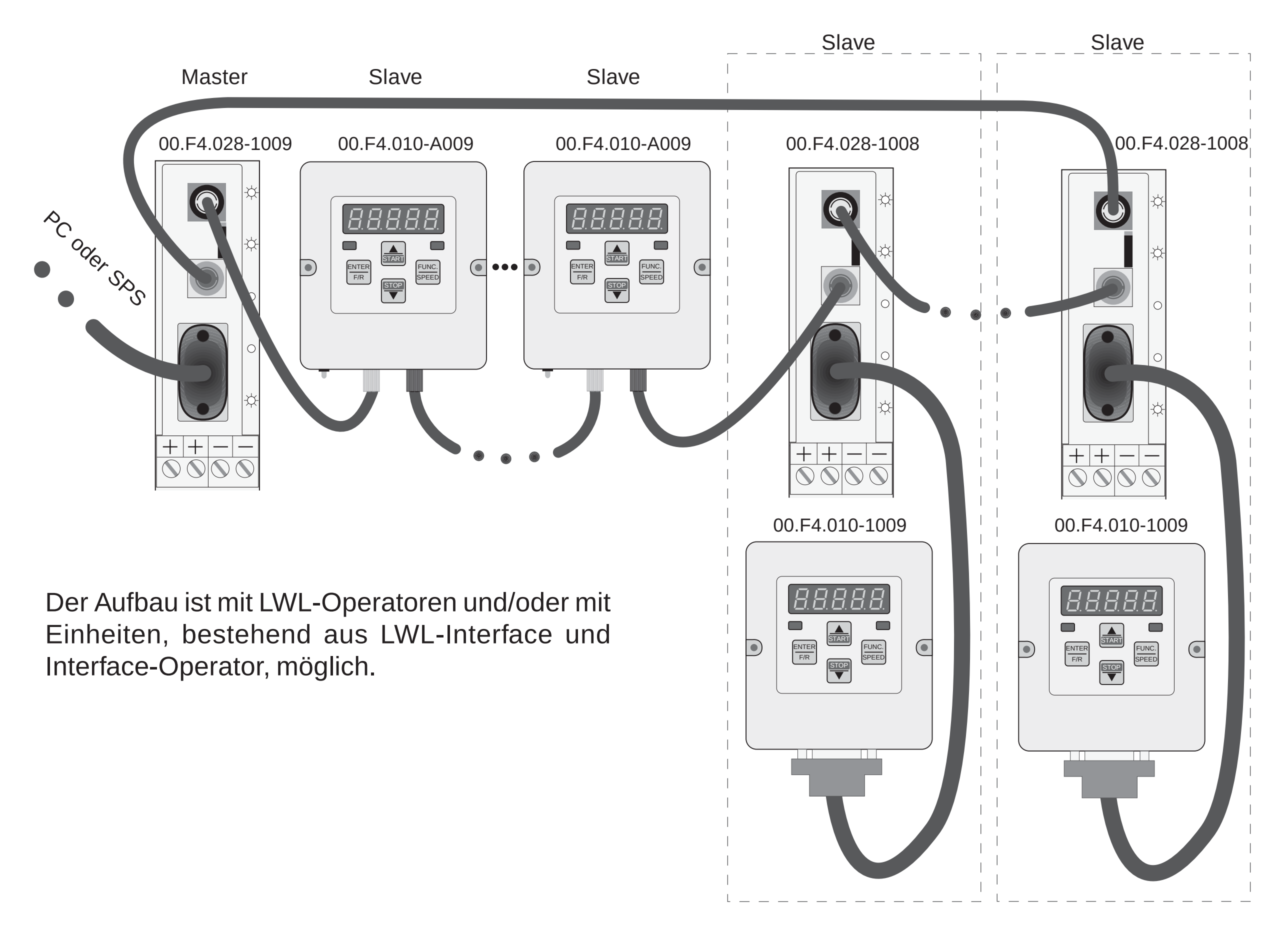
Beschreibung LWL-Operator



© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten

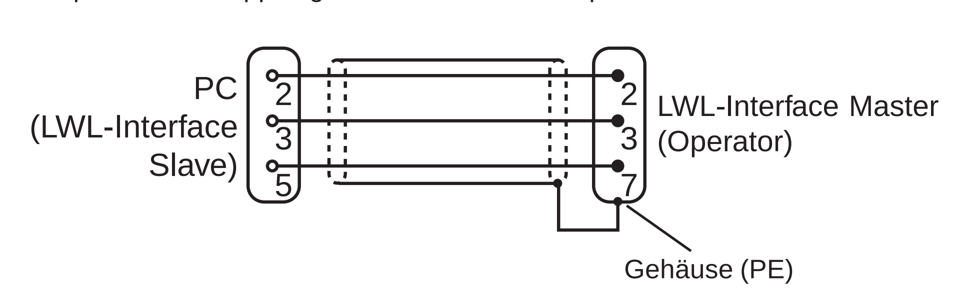
Anschluß LWL-BUS

Teilnehmerzahl = 1 ... 239



Der Aufbau ist mit LWL-Operatoren und/oder mit Einheiten, bestehend aus LWL-Interface und Interface-Operator, möglich.

Anschluß LWL-Interface am PC (bzw. Master)



Zulässige Leitungslängen zwischen den einzelnen Teilnehmer

Kabeldämpfung	Schalterstellung A	Schalterstellung B
0,3 dB	0 ... 42 m	3 ... 55 m
0,2 dB	0 ... 63 m	3 ... 83 m
0,1 dB	0 ... 127 m	6 ... 167 m

Getestete Übertragungsrate ⇨ 115 kBaud



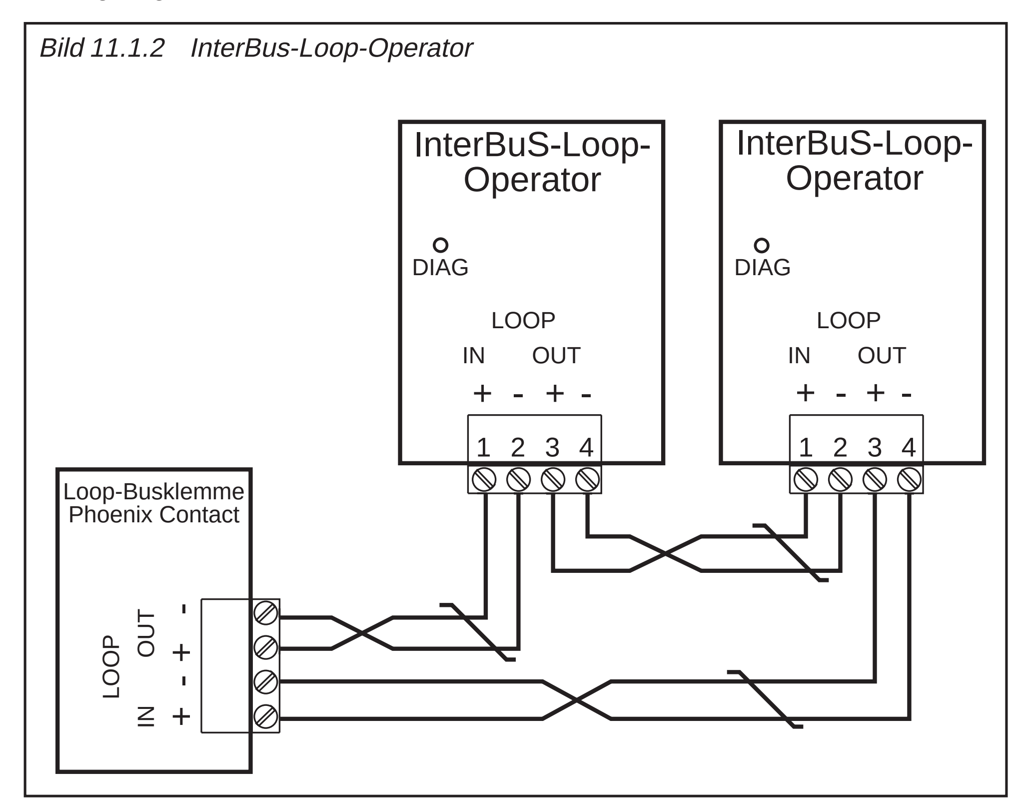
Bei einer Umgebungstemperatur > 35 °C muß die Schalterstellung A verwendet werden.

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten

11.1.5 InterBus-Loop-Operator

Der InterBus-Loop-Operator ist in einem Aufsteckgehäuse untergebracht und wird an einen IB-Loop Stich angeschlossen. InterBus (IB) und Loop sind Spezifikationen der Fa. Phoenix Contact, Blomberg. Die Spannungsversorgung erfolgt über den Loop von der vorgeschalteten Loop-Busklemme über ein 2-adriges, verdrilltes Kabel zusammen mit den modulierten Datensignalen. Die Potentialtrennung zum Umrichter ist mittels Optokopplern realisiert. Ein Ausschalten des Umrichters hat keine Auswirkung auf den IBS-Zyklus. Nach dem Einschalten der Loop-Betriebsspannung wird der Umrichter über das interne, serielle KEB-DIN66019 Protokoll auf die schnellstmögliche Übertragungsrate eingestellt. Dazu wird das Applikations-Passwort (ud.01=440) sowie die Baudrate (ud.07) und die Umrichteradresse (ud0.6 = 1) selbstständig eingestellt.

Bild 11.1.2 InterBus-Loop-Operator



Der Anschluß des Operators an den Loop erfolgt mittels verdrilltem, ungeschirmtem Loop-Kabel (Phoenix Contact) nach folgendem Schema:

Klemme 1 Loop In +
Klemme 2 Loop In -
Klemme 3 Loop Out +
Klemme 4 Loop Out -

Der letzte Teilnehmer im Loop wird wieder mit der Loop-In Schnittstelle der Busklemme (Phoenix Contact) verbunden. Natürlich können auch andere Loop-Teilnehmer wie digitale E/A Module usw. angeschlossen werden. In jedem Fall muß die Polarität sowie die Datenrichtung IN / OUT beachtet werden.

© KEB Antriebstechnik, 1999 Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten



11.2. Bus-Parameter

11.2.1 Umrichteradresse einstellen (ud.6)

Über ud. 6 wird die Adresse eingestellt, unter der der Umrichter von „COMBIVIS“ oder einer anderen Steuerung angesprochen wird. Es sind Werte zwischen 0 und 239 möglich, der Standardwert beträgt 1. Wenn mehrere Umrichter gleichzeitig am Bus betrieben werden, ist es unbedingt erforderlich, ihnen unterschiedliche Adressen zuzuweisen, da es sonst zu Kommunikationsstörungen kommt, weil unter Umständen mehrere Umrichter gleichzeitig antworten. Weitere Informationen sind in der Beschreibung des DIN 66019 Protokolls enthalten.

11.2.2 Baudrate (ud.7)

Folgende Werte für die Baudrate der seriellen Schnittstelle sind möglich:

Parameterwert	Baudrate	
0	1200 baud	
1	2400 baud	
2	4800 baud	
3	9600 baud	default
4	19200 baud	
5	38400 baud	
6	57600 baud	

Wird der Wert für die Baudrate über die serielle Schnittstelle verändert, kann er nur über die Tastatur oder nach Anpassung der Baudrate des Masters wieder geändert werden, da bei unterschiedlichen Baudraten von Master und Slave keine Kommunikation möglich ist.
Die Baudraten 5 (38400 baud) und 6(57600 baud) sind nicht auf allen Geräten Verfügbar. Die Funktion dieser Übertragungsraten kann nicht bei allen Umgebungsbedingungen garantiert werden. Sollten Probleme bei der Datenübertragung auftreten wählen Sie eine Übertragungsrate bis max. 19200 baud.

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten

11.2.3 Verwendete Parameter

Param.	Adr.	R/W	PROG.	ENTER	min	max	Step	default	
ud.6	2606h	✔	-	✔	0	239	1	1	-
ud.7	2607h	✔	-	✔	0	6	1	3	= 1200 bis 57600 Baud
ud.8	2608h	✔	-	✔	0 s	10,00 s	0,01s	0: off	-

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten



Hier werden gelöste Applikationen abgeheftet, die über das INTERNET http://www.keb.de abgerufen werden können!

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten

12. Applikationen

© KEB Antriebstechnik, 1999
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



13. Anhang

13.1 Suchen und Finden

13.1.1 Stichwortsuche

© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002 Alle Rechte vorbehalten

P

Q

R

S

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



T

U

V

W

Z

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



13.1.2 Begriffsdefinition

Analoge/Digitale Masse Der COMBIVERT F4 hat potentialgetrennte digitale Eingänge, d.h. die Eingänge sind galvanisch vom internen Potential getrennt. Dadurch werden Ausgleichströme zwischen den Komponenten vermieden. Die digitale Masse ist der Bezugspunkt dieses getrennten Steuerkreises. Die analoge Masse ist direkt mit der Umrichtermasse verbunden. Sie dient als Potential für die analoge Sollwertvorgabe.

EMV **E**lektro**m**agnetische **V**erträglichkeit; die Richtlinien zur Verringerung der von Geräten ausgehenden Störungen, sowie die Betriebssicherheit von gestörten Geräten.

Energiesparfunktion Wenn Motoren im Leerlauf arbeiten, kann bei Erreichen dieses Zustandes die Spannung abgesenkt und dadurch Energie eingespart werden.

Frequenzabhängiger Schalter Relais- oder Transistorausgang, der abhängig von einer voreingestellten Frequenz schaltet.

Istwert Bei einem geregelten System der von der externen Erfassung gelieferte Rückgabewert. Bei gesteuerten Systemen der aufgrund der eingestellten Bedingungen errechnete Wert.

LA-Stop Beschleunigungsstop, verhindert Überstromfehler beim Beschleunigen, indem die Rampe angehalten wird. Der Strompegel wird durch den max. Rampenstrom (CP.14) bestimmt.

RS232/485 RS232, genormte serielle Schnittstelle für max. 1 Endgerät bei max. 15m Leitungslänge. RS485, genormte serielle Schnittstelle für max. 240 Endgeräte und 1000m Leitungslänge.

Sollwert Der analog oder digital vorgegebene Wert, mit dem der Frequenzumrichter laufen soll.

Speed Search Speed Search oder Drehzahlsuche verhindert beim Aufschalten auf laufende Motoren einen Überstromfehler. Indirekt wird die Motordrehzahl ermittelt, der Umrichter paßt seine Drehfeldfrequenz an und beschleunigt erst dann.

Stall Die Stall-Funktion schützt den Umrichter vor dem Abschalten durch Überstrom bei konstanter Ausgangsfrequenz. Bei Überschreiten des mit CP.15 eingestellten Wertes, wird die Ausgangsfrequenz solange reduziert, bis der Wert wieder unterschritten wird.

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

13.1.3 KEB-Weltweit

ET Tarek El Sehelly Import & Export
P.o. Box 83
ET-Mehalla El Kobra
Tel.: 0020/40243839
Fax: 0020/40235753

RA Eurotrans S.r.l.
Sarmiento 2759 - (1646)
San Fernando
RA - Pcia. de Buenos Aires
Tel.: 0054/11/4744-3366
Fax: 0054/11/4744-3366

B S.A. Vermeire Belting N.V.
Rue de la Filature, 41
B - 4800 Ensival (Verviers)
Tel.: 0032/87/322360
Fax: 0032/87/315071

BR AC Control Comércio e Servicos
Rua Angelo Giannini,13-Santa Amaro
BR - CEP 04775-130 - Sao Paulo
Tel.: 0055/11/55646579
Fax: 0055/11/55646579

RCH Tecco Andina S.A.
Maule 80
RCH-Santiago, Chile
Tel.: 0056/2/5550738
Fax: 0056/2/5558445

CHN Beijing Big Lion Machinery &
Electronics Development Co.
Dashanzi Dongzhimen Wai
CHN - Beijing P.R.
Tel.: 0086/10/64368019
Fax: 0086/10/64362011

DK REGAL A/S
Industrievej 4
DK - 4000 Roskilde
Tel.: 0045/4677 7000
Fax: 0045/4675 7620
E-mail: regal@regal.dk

GB KEB (UK) Ltd.
6 Chieftain Business Park
Morris Close
Park Farm, Wellingborough
GB - Northants, NN8 6 XF
Tel.: 0044/1933/402220
Fax: 0044/1933/400724

FIN Advancetec Oy
Malminkaari 10 B
PL 149
FIN - 00701 Helsinki
Tel.: 00358/9/3505 260
Fax: 00358/9/3505 2600

F Société Francaise KEB
Z.I. de la Croix St. Nicolas
14, rue Gustave Eiffel
F - 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tel.: 0033/1/49620101
Fax: 0033/1/45767495

GR ELMO L.T.D.
Power Transmission & Engineering
GR - 18, Athinon 185 40 Piraeus
Tel.: 0030/1/4221992
Fax: 0030/1/4176319

IL OMEGA Engineering Ltd.
P.O. Box 1092
IL - 44110 Kfar-Saba
Tel.: 00972/9/7673240
Fax: 00972/9/7673398

I KEB Italia S.r.l.
Via Newton, 2
I - 20019 Settimo Milanese (Milano)
Tel.: 0039/02/33500782
0039/02/33500814
Fax: 0039/02/33500790

J KEB - YAMAKYU Ltd.
15 - 16, 2 - Chome
Takanawa Minato-ku
J - Tokyo 108 - 0074
Tel.: 0081/33/445-8515
Fax: 0081/33/445-8215

J KEB - YAMAKYU Ltd.
711, Fukudayama, Fukuda
J - Shinjo-Shi, Yamagata 996 - 0053
Tel.: 0081/233/29-2800
Fax: 0081/233/29-2802

NZ Vectek International
21 Carnegie Road, Onekawa
NZ - Napier
Tel.: 0064/6/8431400
Fax: 0064/6/8430398

NL Marsman Elektronica
En Aandrijvingen BV
Zeearend 16
NL - 7609 PT Almelo
Tel.: 0031/546/812121
Fax: 0031/546/810655

N VEM Motors Norge AS
Skjäervaveien 38
N - 2011 Stroemmen
Tel.: 0047/63840910
Fax: 0047/63842230

A H CZ SK KEB-Antriebstechnik Ges. m.b.H.
Ritzstraße 8
A - 4614 Marchtrenk
Tel.: 0043/7243/53586-0
Fax: 0043/7243/53586-21

P JOMARCA Ca. Lda
Senra Cavaloes
P - 4760 V. N Famalicao
Tel.: 00351/52/315144
Fax: 00351/52/311430

S REVA - drivteknik AB
Slussgatan 13
S - 21130 Malmö
Tel.: 0046/4077110
Fax: 0046/4079994

CH Stamm Industrieprodukte AG
Hofstraße 106
CH - 8620 Wetzikon
Tel.: 0041/1/9325980
Fax: 0041/1/9325986

E ELION S.A.
Farell 9
E - 08014 Barcelona
Tel.: 0034/93/2982030
Fax: 0034/93/2965632

RSA Pneumatic Electric
Control Systems (PTY) Ltd.
P.O. Box 47396
Stamford Hill
RSA - Durban / Greyville 4023
Tel.: 0027/31/3033701
Fax: 0027/31/23-7421

R.O.C. URGTEK Co., Ltd.
No.19-5, Shi Chou Rd,TounanTown
R.O.C. - Yin-Lin Hsian, Taiwan
Tel.: 00886/5/597 5343
Fax.: 00886/5/596 8198

TH INNOTECH Solution Co. Ltd.
518 Nec Buildung, 5th Floor
Ratchadapisek Road
TH - Huaykwang, 10320 Bangkok
Tel.: 0066/2/9664927
Fax.: 0066/2/9664928

TN H 2 M
13, Rue El Moutanabi
TN - 2037, El Menzah 7
Tel.: 00216/1/860808
Fax: 00216/1/861433

TR TEPEKS Ltd. Sirketi
POLAT Plaza B. Blok Kat 5
TR - 80640 Levent, Istanbul
Tel.: 0090/212/3252530
Fax.: 0090/212/3252535

USA KEBCO Inc.
1335 Mendota Heights Road
USA - Mendota Heights, MN 55120
Tel.: 001/651/4546162
Fax: 001/651/4546198

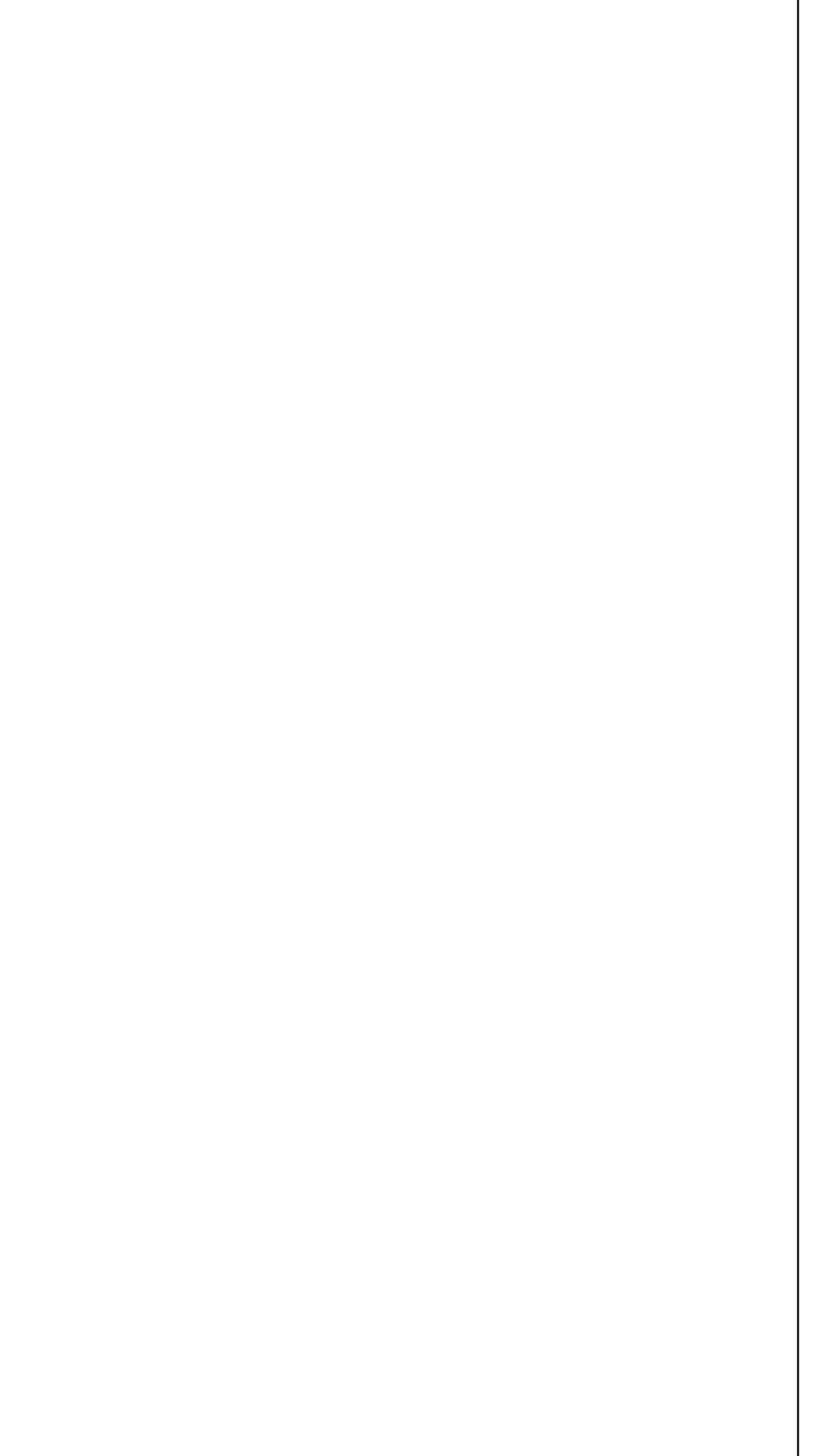
© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

13.1.4 Inlandvertretungen

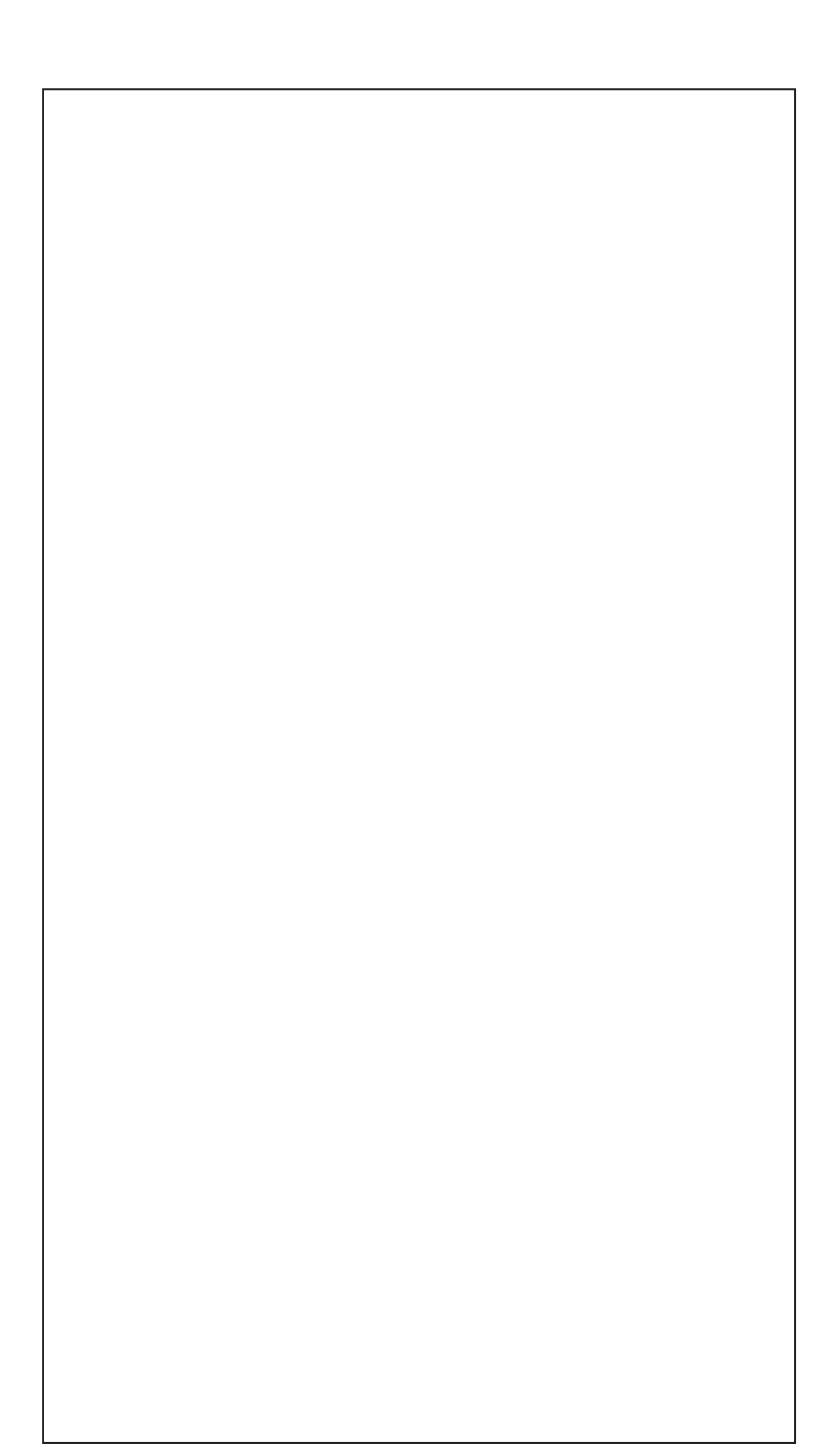
Sachsen **teilweise Thüringen**	KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG Wildbacher Str. 5 08289 Schneeberg Tel.: 0 37 72 / 67-0 Fax: 0 37 72 / 6 72 81
Brandenburg **Mecklenburg-Vorp.** **Sachsen-Anhalt** **teilweise Thüringen** **Sachsen**	Ing. Büro Schumer & Partner Gottschallstr. 11 04157 Leipzig Tel.: 03 41 / 9 12 95 11 Fax: 03 41 / 9 12 95 39
Hamburg **Schleswig-Holstein** **Bremen**	KEB-Vertriebsbüro Nord Herr Haase Knüll 9a 21698 Bargstedt PF: 11 12 / PLZ: 21694 Harsefeld Tel.: 0 41 64 / 62 33 Fax: 0 41 64 / 62 55
Niedersachsen	KEB-Vertriebsbüro Nord-West Herr Helmes Birkenweg 6 32839 Steinheim Tel.: 0 52 33 / 35 46 Fax: 0 52 33 / 35 47
NRW Ost	KEB-Antriebstechnik Vertriebsbüro West Gartenstraße 18 33775 Versmold Tel.: 0 54 23 / 94 72-0 Fax: 0 54 23 / 94 72-20
NRW West	Ing. Büro für rationelle Antriebe Horst Thomalla GmbH Vorsterstraße 448 41169 Mönchengladbach Tel.: 0 21 61 / 55 62 62 Fax: 0 21 61 / 55 78 68
Hessen **teilweise** **Rheinland-Pfalz**	Heinrich Stanlein Ingenieurbüro GmbH Am Hasengarten 12 35745 Herborn-Hörbach Tel.: 0 27 72 / 9 40 50 Fax: 0 27 72 / 5 35 76 + 8 23 46
Saarland **teilweise** **Rheinland-Pfalz**	KEB Vertriebsbüro Süd-West Herr Heinert Kirschsteinanlage 2 55543 Bad Kreuznach Tel.: 06 71 / 4 67 23 Fax: 06 71 / 4 68 76
Baden-Württ.	Laipple / Brinkmann GmbH Herr Laipple Ziegelhau 13 73099 Adelberg Tel.: 0 71 66 / 9 10 01-0 Fax: 0 71 66 / 9 10 01 26
Bayern Süd	KEB-Antriebstechnik Vertriebsbüro Süd Wehrstraße 3 84419 Schwindegg PF: 37 / PLZ: 84417 Tel.: 0 80 82 / 57 32 + 58 37 Fax: 0 80 82 / 57 30
Bayern Nord	KEB-Vertriebsbüro Süd-Ost Ajtoschstr. 14 90459 Nürnberg Tel.: 0911 / 4 59 62 97 Fax: 0911 / 4 59 62 98

© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten

13.1.5 Notizen



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



© KEB Antriebstechnik, 2002
Alle Rechte vorbehalten



Karl E. Brinkmann GmbH
Försterweg 36 - 38 • D - 32683 Barntrup
Telefon 0 52 63 / 4 01 - 0 • Telefax 4 01 - 116
Internet: www.keb.de • E-mail: info@keb.de

© KEB 00.F4.FDA-K300 10/02